

---

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

---



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ  
ПАО «ФСК ЕЭС»**

**СТО 56947007-  
33.060.70.213-2016**

---

**Технологическая связь.  
Типовые технические требования.  
Аппаратура малых земных станции спутниковой связи**

Стандарт организации

Дата введения: 29.02.2016

ПАО «ФСК ЕЭС»  
2016

## **Предисловие**

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001, правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5-2012.

### **Сведения о стандарте организации**

1. РАЗРАБОТАН: ФГУП НИИР.
2. ВНЕСЁН: Департаментом развития информационных технологий, Департаментом инновационного развития.
3. УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ:  
Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 29.02.2016 № 62.
4. ВВЕДЁН: ВПЕРВЫЕ.

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Департамент инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» по адресу 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А, электронной почтой по адресу: [vaga-na@fsk-ees.ru](mailto:vaga-na@fsk-ees.ru).

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «ФСК ЕЭС».

## Оглавление

1	Область применения .....	4
2	Нормативные ссылки .....	4
3	Определения, обозначения и сокращения .....	6
3.1	Определения .....	6
3.2	Обозначения и сокращения .....	8
4	Общие положения .....	9
5	Технические требования.....	10
5.1	Перечень нормируемых параметров и технических характеристик земных станций.....	10
5.2	Требования к нормируемым параметрам и техническим характеристикам ЗС.....	11
5.3	Конструктивные требования к антенным системам ЗС .....	20
5.4	Требования к системам контроля и управления ЗС.....	20
5.5	Требования по электрической безопасности .....	23
5.6	Требования информационной безопасности .....	24
5.7	Требования по эксплуатационной надежности .....	25
5.8	Требования к гарантийному и послегарантийному обслуживанию .....	25
5.9	Требования к сопроводительной документации .....	25
5.10	Требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению .....	25
5.11	Требования к предприятию-изготовителю .....	26
5.12	Требования к сервисным центрам обслуживания.....	26
5.13	Требования сертификации.....	26
6	Методы испытаний .....	26
6.1	Условия проведения испытаний .....	26
6.2	Требования к испытательному и измерительному оборудованию .....	26
6.3	Методика измерения выходной мощности передающего тракта.....	27
6.4	Методика измерения отклонения частоты передающего тракта.....	28
6.5	Методика измерения спектральной плотности ЭИИМ внеосевых побочных излучений .....	29
6.6	Методика измерений спектральной плотности побочных излучений в направлении оси ДН антенны передающей ЗС .....	33
6.7	Методика измерения спектральной плотности ЭИИМ внеосевого излучения внутри рабочей полосы частот .....	36
6.8	Методика измерения подавления несущей ЗС .....	43
6.9	Измерение кроссполяризационной развязки антенной системы.....	43
6.10	Проверка конструктивных требований к антенным системам ЗС .....	46
6.11	Проверка системы контроля и управления ЗС .....	46
6.12	Измерение уровней промышленных радиопомех.....	52
6.13	Испытания на электрическую безопасность.....	52
6.14	Испытания механической прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам .....	53
6.15	Проверка информационной безопасности .....	53
6.16	Проверка характеристик эксплуатационной надежности .....	53
6.17	Проверка маркировки и упаковки оборудования .....	53
	Библиография.....	54

## **1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на земные станции (далее ЗС) фиксированной спутниковой службы (ФСС) и на земные интерактивные станции фиксированной и радиовещательной (РСС) спутниковых служб, предназначенные для работы с искусственными спутниками Земли на геостационарной орбите в следующих полосах частот фиксированной и радиовещательной спутниковых служб [1]:

а) на передачу: 5 725 - 7 025 МГц, 12 750 - 13 250 МГц, 13 750 - 14 500 МГц, 17 300 - 18 100 МГц, 27 500 - 31 000 МГц;

б) на прием: 3 400 - 4 200 МГц, 4 500 - 4 800 МГц, 10 700 - 12 750 МГц, 17 700 - 21 200 МГц.

СТО предназначен для применения в ПАО «ФСК ЕЭС» и в других организациях, участвующих в создании систем связи в ПАО «ФСК ЕЭС», а также при проверке качества оборудования. Проверка осуществляется в ПАО «ФСК ЕЭС» - в рамках проведения процедуры проверки качества нового оборудования, материалов и систем, установленной его организационно-распорядительными документами, а также в иных сетевых организациях – в рамках проведения аналогичных процедур применяемых в данных сетевых организациях с целью проверки качества нового оборудования, материалов и систем.

СТО рекомендуется для применения в дочерних зависимых обществах ПАО «ФСК ЕЭС».

Стандарт устанавливает требования к основным параметрам и техническим характеристикам ЗС, включая, требования по электромагнитной совместимости, по электрической и биологической безопасности, механической прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам. Стандарт устанавливает рекомендованные методы испытаний ЗС и измерений их основных параметров на соответствие установленным требованиям. Настоящий стандарт распространяется на выпускаемое в Российской Федерации и импортируемое оборудование земных станций.

## **2 Нормативные ссылки**

ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (с Изменением № 1).

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями № 1 - 4).

ГОСТ 12.4.026-01 ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний (с Изменением № 1).

ГОСТ 5237-83 (СТ СЭВ 3893-82) Аппаратура электросвязи. Напряжение питания и методы измерений (с Изменением № 1).

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями № 1 - 5).

ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры (с Изменениями № 1 – 5).

ГОСТ 23088-80 Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний (с Изменениями № 1 – 4).

ГОСТ 30429-96 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования и аппаратуры, устанавливаемых совместно со служебными радиоприемными устройствами гражданского назначения. Нормы и методы испытаний.

ГОСТ 30805.16.1.1-13 (CISPR 16-1-1:2006)/[ГОСТ Р 51318.16.1.1-2007 (CISPR 16-1-1:2006)] Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к аппаратуре для измерения параметров промышленных радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений. Часть 1-1. Аппаратура для измерения параметров промышленных радиопомех и помехоустойчивости. Приборы для измерения промышленных радиопомех.

ГОСТ 53114-08 Защита информации. Обеспечение информационной безопасности в организации. Основные термины и определения.

ГОСТ Р 50799-95 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость технических средств радиосвязи к электростатическим разрядам, импульсным помехам и динамическим изменениям напряжения сети электропитания. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.4.11-07 (МЭК 61000-4-11:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.6.5-06 (МЭК 61000-6-5:2001) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 56045-14/ISO/IEC TR 27008:2011 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Рекомендации для аудиторов в отношении мер и средств контроля и управления информационной безопасностью.

ГОСТ Р МЭК 60065-02 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности.

### **3 Определения, обозначения и сокращения**

#### **3.1 Определения**

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

VSAT (Very Small Aperture Terminal) - земная станция с малой апертурой антенны), отвечающая требованиям настоящего стандарта и предназначенная для работы в сети VSAT с одной или несколькими подобными ей станциями или с центральной ЗС (далее в тексте вместо термина ЗС VSAT будет использоваться термин ЗС). Малая земная станция состоит из внешнего и внутреннего оборудования.

Центральная земная станция (ЦЗС) - земная станция, обслуживающая земные станции определенного региона, которые образуют спутниковую сеть связи.

Центр управления сетью (ЦУС) - земная станция, оборудованная специализированным комплексом технических и программных средств, осуществляющих контроль и управление сетью земных станций и каждой земной станцией. Центр управления сетью, как правило, совмещается с центральной земной станцией.

Внутреннее оборудование - часть земной станции, устанавливаемая внутри помещения и подключаемая к внешнему оборудованию. Соединительный кабель между этими частями рассматривается как часть внутреннего оборудования.

Внешнее оборудование - часть земной станции, устанавливаемая вне помещения. Обычно внешнее оборудование содержит три основные части:

- а) антенную систему;
- б) малошумящий усилитель и преобразователь частоты, преобразующий принятые радиочастотные сигналы в сигналы промежуточной частоты;
- в) преобразователь частоты и усилитель мощности, которые, соответственно, осуществляют преобразование сигнала промежуточной частоты в сигналы радиочастоты и усиление этих сигналов для передачи через антенну по линии Земля-космос.

Испытуемое оборудование - земная станция с антенной, которая включает в себя как внутреннее, так и внешнее оборудование, соединенное кабелем. Испытуемое оборудование без антенны представляет собой земную

станцию со снятой антенной, которая включает в себя внутреннее и внешнее оборудование до антенного фланца, соединенное кабелем длиной не менее 10 м. Тип соединительного кабеля между внутренним и внешним оборудованием задается производителем.

Вспомогательное оборудование - оборудование, применяемое совместно со средствами радиосвязи для обеспечения дополнительных рабочих функций и/или функций управления средствами радиосвязи и не используемое автономно (при этом средство радиосвязи, к которому подключают вспомогательное оборудование, может выполнять основные функции без применения вспомогательного оборудования). Вспомогательное оборудование может быть портативным, подвижным и стационарным.

Режим «несущая включена» - состояние земной станции, в котором ей разрешено работать на передачу при поступлении управляющих сигналов от центра управления сетью, и она излучает сигнал.

Режим «несущая выключена» - состояние земной станции, в котором ей разрешено работать на передачу при поступлении управляющих сигналов от центра управления сетью, но при этом земная станция не излучает сигнал. Для земной станции, предназначенной для работы в режиме постоянной передачи, режим «несущая выключена» может отсутствовать.

Канал управления (КУ) - канал или каналы, по которым земная станция передает информацию о состоянии оборудования и принимает сигналы управления от центра управления сетью.

Эквивалентная изотропно излучаемая мощность (ЭИИМ) - произведение мощности, подводимой к антенне земной станции, на коэффициент усиления этой антенны в заданном направлении относительно изотропной антенны.

Кроссполяризационная развязка - отношение усиления кополярного (совпадающего по поляризации) сигнала в направлении оси диаграммы направленности антенны к усилению кроссполяризационного сигнала в данном направлении на частоте передачи или приема.

Необходимая ширина полосы частот радиоизлучения - минимальная полоса частот данного класса радиоизлучения, достаточная для передачи сигнала с требуемой скоростью и качеством. Необходимая ширина полосы частот симметрична относительно несущей частоты. Максимальное значение необходимой ширины полосы частот в 5 раз больше занимаемой ширины полосы частот.

Занимаемая ширина полосы частот ( $B_0$ ) - ширина спектра сигнала, измеряемая по уровню спектральной плотности на 10 дБ ниже максимальной плотности в полосе частот.

Побочное радиоизлучение - нежелательное радиоизлучение через антенну земной станции, возникающее в результате любых нелинейных процессов в приемопередающем устройстве, кроме процесса модуляции. Побочные радиоизлучения могут иметь место и при выключенной несущей.

Режим «запрет на излучение» - технически реализованное состояние земной станции, при котором ей запрещается работать на излучение.

Режим «разрешение на излучение» - технически реализованное состояние земной станции, при котором ей разрешается работать на излучение. Данный режим включает в себя режим «несущая включена» и режим «несущая выключена».

Осевое отношение по напряжению ( $r$ ) - отношение  $r = (x + 1)/(x - 1)$ , где  $x$  равно корню квадратному из значения кроссполяризационной развязки.

### 3.2 Обозначения и сокращения

Во - ширина спектра сигнала, измеряемая по уровню спектральной плотности на 10 дБ ниже максимальной плотности в полосе частот;

ВЧ – высокая частота, высокочастотный;

ГКРЧ – Государственная комиссия по радиочастотам;

ГОСТ – Межгосударственный стандарт в Содружестве Независимых Государств (СНГ);

ГОСТ Р – Государственный стандарт Российской Федерации;

ГСО – геостационарная орбита;

ДА – диаметр антенны;

ДН – диаграмма направленности;

ЗС – земная станция;

ИО – испытуемое оборудование;

ИСЗ – искусственный спутник земли;

КУ – канал управления;

МДВР – многостанционный доступ с временным разделением;

МДКР – многостанционный доступ с кодовым разделением;

МЗС – малая земная станция;

МСЭ - Р – Международный союз электросвязи / Сектор радиосвязи;

МШУ – малощумящий усилитель;

ОПУ – опорно-поворотное устройство;

ПАО – Публичное акционерное общество;

Приказ № 93 – Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 23.04.2013 № 93;

Приказ № 99 – Приказ Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от 22.08.2007 № 99;

РСС – радиовещательная спутниковая служба;

РФ – Российская Федерация;

СанПиН – Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы;

СИО – специальное испытуемое оборудование;

СТО – стандарт организации;

ФЗ – федеральный закон;

ФСК ЕЭС – «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО);

ФСС – фиксированная спутниковая служба;

ЦЗС – центральная земная станция;



ЦУС – центр управления сетью;

ЭИИМ – эквивалентная изотропно излучаемая мощность;

ЭМС – электромагнитная совместимость;

DVB (Digital Video Broadcasting) – цифровое видео радиовещание;

EN (European Standard) – Европейский стандарт;

ETSI (European Telecommunications Standards Institute) Европейский институт телекоммуникационных стандартов;

R&TTE (Radio and Telecommunications Terminal Equipment) – Директивы Евросовета по требованиям к радио и телекоммуникационному терминальному оборудованию;

SIT (Satellite Interactive Terminal) – спутниковый интерактивный терминал;

SUT (Satellite User Terminal) – спутниковый пользовательский терминал;

VSAT (Very Small Aperture Terminal) – земная станция с малой апертурой антенны.

#### **4 Общие положения**

1) VSAT применяются либо для передачи, либо для приема и передачи, либо только для приема сигналов в полосах радиочастот:

а) на передачу: 5 725 – 7 025 МГц, 12 750 – 13 250 МГц, 13 750 – 14 500 МГц, 17 300 – 18 100 МГц, 27 500 – 31 000 МГц;

б) на прием: 3 400 – 4 200 МГц, 4 500 – 4 800 МГц, 10 700 – 12 750 МГц, 17 700 – 21 200 МГц.

2) ЗС работают через спутники на геостационарной орбите в фиксированной и радиовещательной спутниковых службах.

3) При приеме и передаче сигнала используется линейная или круговая поляризация.

4) Рассматриваемые земные станции относятся, как правило, к малым земным станциям (МЗС) спутниковой связи. При этом должны быть обеспечены следующие технические и функциональные характеристики:

а) Земные станции могут работать в выделенных сетях связи, а также в сетях общего пользования.

б) Основной схемой сети для работы земных станций является конфигурация типа «звезда», являющаяся отличительной особенностью интерактивных сетей. Допускается работа земных станций в полносвязной («каждый с каждым») или смешанной сети. Возможно построение отдельных линий связи по схеме «точка-точка».

в) В земных станциях предусматривается постоянный автоматический (в конфигурациях типа «звезда») или автоматизированный (в других конфигурациях) централизованный контроль и управление со стороны центра управления сетью. При работе земных станций в полносвязной или смешанной сетях одна из станций сети должна выполнять функции центра управления сетью.

г) Земные станции являются необслуживаемыми и устанавливаются непосредственно у пользователей услуг. При работе земных станций в полносвязной или смешанной сетях допускается наличие обслуживающего персонала на станции, выполняющей функции центра управления сетью.

д) Классификация земных станций

В основу классификации земных станций положены следующие параметры:

используемый диапазон частот;

размер антенны, определяющий добротность и ЭИИМ при следующих ограничениях:

для VSAT-станций с ЭИИМ не более 34 дБВт мощность передатчика не должна превышать 0,5 Вт, диаметр антенны от 0,6 м до 1,8 м;

для VSAT-станций с ЭИИМ не более 50 дБВт мощность передатчика не должна превышать 2 Вт, диаметр антенны от 0,9 м до 2,4 м;

для VSAT-станций с ЭИИМ не более 60 дБВт мощность передатчика не должна превышать 20 Вт, диаметр антенны от 1,8 м до 3,8 м.

для VSAT- станций диапазона 6/4 ГГц диаметр антенны не должен превышает 5 м.

## **5 Технические требования**

### **5.1 Перечень нормируемых параметров и технических характеристик земных станций**

К нормируемым параметрам и техническим характеристикам земных станций относятся:

а) выходная мощность передающего тракта;

б) отклонения частоты на выходе передающего тракта при всех дестабилизирующих факторов;

в) внеосевые побочные излучения;

г) побочные излучения в направлении оси главного лепестка диаграммы направленности антенны передающей ЗС вне рабочей полосы частот;

д) спектральная плотность ЭИИМ внеосевого излучения внутри рабочей полосы частот;

е) поляризационная развязка антенной системы;

ж) подавление несущей;

з) конструктивные требования к антенной системе передающей ЗС;

и) уровень промышленных радиопомех;

к) электрическая и биологическая безопасность;

л) характеристики системы контроля и управления;

м) параметры сопряжения с наземными сетями;

н) характеристика эксплуатационной надежности.

Соответствие ненормируемым требованиям, указанным в пунктах 5.6–5.13, подтверждается Техническими условиями / Техническим Описанием или эксплуатационными документами, а указанным в пунктах 5.3–5.5 подтверждается протоколами испытаний, в том числе, сертификационными / декларационными.

## 5.2 Требования к нормируемым параметрам и техническим характеристикам ЗС

Значения нормируемых параметров и технических характеристик земных станций приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Требования к нормируемым параметрам и техническим характеристикам земных станций

№ п/п	Наименование требования	Норма	Нормативный документ	Методика (пункт СТО)	Примечание
5.2.1	Выходная мощность передающего тракта ЗС в пределах, Вт	от 0.5 до 20	Решение ГКРЧ № 10-06-01-2 от 19.02.2010 г.	6.3	См. *
	Контроль уровня выходной мощности и возможность ее регулировки не менее, дБ	15	Приказ № 99, Приложение 2, п. 2		
5.2.2	Отклонение частоты на выходе передающего тракта при всех дестабилизирующих факторах: а) при передаче на отдельной несущей одного канала связи не более, Гц б) при передаче на отдельной несущей многоканального сообщения или сигнала телевизионного изображения, Гц	$2 \times 10^{-7}$	Приказ № 99, Приложение 2, п. 1	6.4	См. *
		$3 \times 10^{-7}$			
5.2.3	Спектральная плотность ЭИИМ внеосевых побочных излучений в любой полосе 100 кГц в диапазоне частот от 1 ГГц до 40 ГГц при углах более 7° относительно оси главного лепестка антенны VSAT в режиме запрета на излучение для приемных и передающих ЗС не должна превышать значений, дБпВт:		Приказ № 99, Приложение 11, п. 2.1	6.5	См. *
1,0-2,0 ГГц	42				
2,0-10,7 ГГц	48				
10,7-21,2 ГГц	54				
	21,2-40 ГГц	60			

№ п/п	Наименование требования	Норма	Нормативный документ	Методика (пункт СТО)	Примечание
5.2.4	<p>Спектральная плотность ЭИИМ внеосевых побочных излучений в любой полосе 100 кГц в диапазоне частот от 1 ГГц до 40 ГГц при углах более 7° относительно оси главного лепестка антенны ЗС, работающих в диапазоне частот 6/4 ГГц в режиме разрешения на излучение при включенной и выключенной несущих вне необходимой полосы частот, не должна превышать значений, дБпВт:</p> <p style="text-align: center;">1,-2,0 ГГц 2,0-3,4 ГГц 3,4-10,7 ГГц 10,7-21,2 ГГц 21,2-40,0 ГГц</p> <p>Примечания. 1) Для VSAT, которые излучают одновременно несколько различных несущих, указанные требования применимы для каждой несущей в режиме излучения одной несущей. 2) Если в полосе частот 5,325-7,125 ГГц присутствует один или более сигналов побочного излучения, превышающих предел 55 дБпВт, то их суммарная мощность в пределах любой полосы шириной 20 МГц не должна превышать 78 дБпВт. 3) Если в полосах частот 11,450-13,450 ГГц, 17,3-18,1 ГГц присутствует один или более сигналов побочного излучения, превышающих предел 61 дБпВт, то их суммарная мощность в пределах любой полосы шириной 20 МГц не должна превышать 78 дБпВт. 4) Если в полосе частот 21,20-27,35 ГГц присутствует один или более сигналов побочного излучения, превышающих предел 67 дБпВт, то их суммарная мощность в пределах любой полосы шириной 20 МГц не должна превышать 75 дБпВт. 5) Если в полосах частот 29,35-29,50 ГГц и 30,00-30,15 ГГц присутствует один или более сигналов побочного излучения, превышающих предел 75 дБпВт, то их суммарная мощность в пределах любой полосы шириной 20 МГц не должна превышать 78 дБпВт.</p>	<p style="text-align: center;">43 49 55 61 67</p>	<p>Приказ № 99, Приложение 11, п. 2.2</p>	<p>6.5</p>	<p>См. *</p>

№ п/п	Наименование требования	Норма	Нормативный документ	Методика (пункт СТО)	Примечание
5.2.5	<p>Спектральная плотность ЭИИМ внеосевых побочных излучений в любой полосе 100 кГц диапазона частот от 1 ГГц до 40 ГГц при углах более 7° относительно оси главного лепестка антенн VSAT, работающих соответственно в диапазонах частот 14/11-12 ГГц, 18/12 ГГц и 30/20 ГГц в режиме разрешения на излучение при включенной и выключенной несущих вне необходимой частот, не должна превышать значений, дБпВт:</p> <p style="margin-left: 40px;">1,-2,0 ГГц 2,0-3,4 ГГц 3,4-10,7 ГГц 10,7-21,2 ГГц 21,2-40,0 ГГц</p> <p>Примечание.</p> <p>1) Если в полосах частот 13,60-14,90 ГГц присутствует один или более сигналов побочного излучения, превышающих предел 61 дБпВт, то их суммарная мощность в пределах любой полосы шириной 20 МГц не должна превышать 78 дБпВт.</p> <p>2) Если в полосе частот 21,20-27,35 ГГц присутствует один или более сигналов побочного излучения, превышающих предел 67 дБпВт, то их суммарная мощность в пределах любой полосы шириной 20 МГц не должна превышать 75 дБпВт.</p> <p>3) Если в полосах частот 28,0-29,0 ГГц присутствует один или более сигналов побочного излучения, превышающих предел 75 дБпВт, то их суммарная мощность в пределах любой полосы шириной 20 МГц не должна превышать 78 дБпВт.</p>	<p style="margin-left: 40px;">43 49 55 61 67</p>	<p style="text-align: center;">Приказ № 99, Приложение 11, п. 2.3</p>	<p style="text-align: center;">6.5</p>	<p style="text-align: center;">См. *</p>

№ п/п	Наименование требования	Норма	Нормативный документ	Методика (пункт СТО)	Примечание
5.2.6	Спектральная плотность ЭИИМ побочных излучений в направлении оси антенны, (за исключением интермодуляционных продуктов) для режима с включенной несущей для VSAT, работающих в диапазоне частот 5,725-7,025 ГГц или 12,75-13,25 ГГц, или 14,0-14,5 ГГц или 17,3-18,1 ГГц, или 27,5-31,0 ГГц в любой полосе шириной 100 кГц вне необходимой полосы частот не должен превышать значения, дБВт	4	Приказ № 99 Приложение 11, п. 3.1	6.6.1, 6.6.2, 6.7.2	См. *
5.2.7	Спектральная плотность ЭИИМ мощности побочных излучений несущей в направлении оси антенны для режима с включенной несущей в полосе частот, в 5 раз превышающей необходимую полосу частот и симметрично расположенной относительно несущей центральной частоты в диапазоне частот пункта 5.2.6, в любой полосе шириной 100 кГц, вне необходимой полосы частот, не должен превышать значения, дБВт	18	Приказ № 99 Приложение 11, п. 3.2	6.6.1, 6.6.2, 6.7.2	См. *
5.2.8	Спектральная плотность ЭИИМ побочных излучений в направлении оси антенны в режиме запрета на излучение в любой полосе шириной 100 кГц в диапазоне частот п. 5.2.6 вне необходимой полосы частот не должен превышать значения, дБВт	21	Приказ № 99, Приложение 11, п. 3.3	6.6.1, 6.6.2, 6.7.2	См. *

№ п/п	Наименование требования	Норма	Нормативный документ	Методика (пункт СТО)	Примечание
5.2.9	<p>Максимальные значения ЭИИМ основного излучения вне оси антенны в диапазоне частот 6/4 ГГц при основной поляризации в любой полосе 4 кГц внутри необходимой полосы частот по любому направлению, отличающемуся на угол Q (в градусах) от оси главного лепестка диаграммы направленности антенны, не должны превышать значений, дБВт:</p> $2,5^\circ \leq Q \leq 7^\circ$ $7^\circ < Q \leq 9,2^\circ$ $9,2^\circ < Q \leq 48^\circ$ $48^\circ < Q$ <p>Примечание.</p> <p>1) Для углов <math>Q &gt; 70^\circ</math> вышеуказанные значения могут быть увеличены до 4 дБВт в том диапазоне углов, для которых конкретная облучающая система дает относительно высокие уровни перелива энергии за края зеркала антенны.</p> <p>2) Для антенн, изготовленных с минимальным усилением основного сигнала вне оси диаграммы направленности антенны по направлению на геостационарную орбиту, технические требования для углов Q между <math>2,5^\circ</math> и <math>20^\circ</math> в экваториальной плоскости выполняются только в диапазоне углов <math>\pm 3^\circ</math> в плоскости, перпендикулярной экваториальной.</p>	$32 - 25 \lg Q$ $11$ $35 - 25 \lg Q$ $-7$	<p>Приказ № 99, Приложение 11, п. 4.1</p>	<p>6.7.1, 6.7.3, 6.7.4</p>	<p>См. *</p>



№ п/п	Наименование требования	Норма	Нормативный документ	Методика (пункт СТО)	Примечание
5.2.10	<p>Максимальные значения ЭИИМ компонент кроссполяризации в диапазоне частот 6/4 ГГц в любой полосе 4 кГц внутри необходимой полосы частот ЗС по любому направлению, отличающемуся на угол Q от оси главного лепестка диаграммы направленности антенны, не должны превышать следующих значений, дБВт:</p> $2,5^\circ \leq Q \leq 7^\circ$ $7^\circ < Q \leq 9,2^\circ$	$22 - 25 \lg Q$ <p style="text-align: center;">1</p>	<p>Приказ № 99 Приложение 11, п. 4.2</p>	<p>6.7.1, 6.7.5, 6.7.6</p>	<p>См. *</p>
5.2.11	<p>Максимальные значения ЭИИМ основного излучения вне оси антенны при основной поляризации в диапазоне частот 14/11-12 ГГц и 18/12 ГГц в любой полосе 40 кГц внутри необходимой полосы частот по любому направлению, отличающемуся на угол Q от оси главного лепестка диаграммы направленности антенны не должны превышать следующих значений, дБВт:</p> $2,5^\circ \leq Q \leq 7^\circ$ $7^\circ < Q \leq 9,2^\circ$ $9,2^\circ < Q \leq 48^\circ$ $48^\circ < Q$ <p>Примечание.</p> <p>1) Для углов <math>Q &gt; 70^\circ</math> вышеуказанные значения могут быть увеличены до 4 дБВт в том диапазоне углов, для которых конкретная облучающая система дает относительно высокие уровни перелива энергии за края зеркала антенны.</p>	$33 - 25 \lg Q$ <p style="text-align: center;">12</p> $36 - 25 \lg Q$ <p style="text-align: center;">-6</p>	<p>Приказ № 99 Приложение 11, п. 5.1</p>	<p>6.7.1, 6.7.3, 6.7.4</p>	<p>См. *</p>

№ п/п	Наименование требования	Норма	Нормативный документ	Методика (пункт СТО)	Примечание
5.2.12	<p>Максимальные значения ЭИИМ компонент кроссполяризации в диапазоне частот 14/11-12 ГГц и 18/12 ГГц в любой полосе 4 кГц внутри необходимой полосы частот VSAT по любому направлению, отличающемуся на угол Q от оси главного лепестка диаграммы направленности антенны, не должны превышать следующих значений, дБВт :</p> $2,5^\circ \leq Q \leq 7^\circ$ $7^\circ < Q \leq 9,2^\circ$	$23 - 25 \lg Q$ $2$	<p>Приказ № 99 Приложение 11, п. 5.2</p>	<p>6.7.1, 6.7.5, 6.7.6</p>	<p>См. *</p>
5.2.13	<p>Максимальные значения ЭИИМ основного излучения вне оси антенны при основной поляризации в диапазоне частот 30/20 ГГц в любой полосе 40 кГц внутри необходимой полосы частот по любому направлению, отличающемуся на угол Q от оси главного лепестка диаграммы направленности антенны не должны превышать следующих значений, дБВт</p> $3,0^\circ \leq Q \leq 7^\circ$ $7^\circ < Q \leq 9,2^\circ$ $9,2^\circ < Q \leq 48^\circ$ $Q > 48^\circ$	$28 - 25 \lg Q$ $7$ $31 - 25 \lg Q$ $-1$	<p>Приказ № 99 Приложение 11, п. 6.1</p>	<p>6.7.1, 6.7.3, 6.7.4</p>	<p>См. *</p>
5.2.14	<p>Максимальные значения ЭИИМ компонент кроссполяризации в диапазоне частот 30/20 ГГц в любой полосе 40 кГц внутри необходимой полосы частот по любому направлению, отличающемуся на угол Q от оси главного лепестка диаграммы направленности антенны, не должны превышать следующих значений, дБВт:</p> $1,8 \leq Q \leq 7^\circ$ $7^\circ < Q \leq 9,2$	$9 - 25 \lg Q$ $-12$	<p>Приказ № 99 Приложение 11, п. 6.2</p>	<p>6.7.1, 6.7.5, 6.7.6</p>	<p>См. *</p>

№ п/п	Наименование требования	Норма	Нормативный документ	Методика (пункт СТО)	Примечание
5.2.15	Спектральная плотность ЭИИМ в направлении оси главного лепестка диаграммы направленности в любой полосе шириной 100 кГц в пределах необходимой полосы частот при работе ЗС в режиме запрета на излучение не должна превышать значение, дБВт	4	4.2.4 [2], 4.2.4 [3], 4.2.4 [4]	6.8	См. **
5.2.16	Кроссполяризационная развязка с линейной поляризацией антенны в контуре ДН с ослаблением 0,5 дБ при работе ЗС в диапазонах частот 6/4 ГГц, 14/11-12 ГГц, 18/12 ГГц должна составлять не менее: а) в тракте передачи, дБ б) в тракте приема, дБ При работе ЗС через ИСЗ без поляризационного уплотнения развязка в обоих трактах в контуре ДН с ослаблением 0,5 дБ должна составлять не менее, дБ При работе ЗС в диапазоне частот 30/20 ГГц поляризационная развязка антенной системы в тракте передачи в контуре ДН с ослаблением 1дБ должна составлять не менее	30 25  19  20	п. 3, Приложение 5 к Приказу № 99	6.9	См. *
5.2.17	Уровень радиопомех, создаваемых VSAT	Приказ № 99, Приложение 11 п. 1 <sup>1</sup>		6.12	См. **
5.2.18	Устойчивость VSAT к климатическим и механическим воздействиям	Приказ № 99, Приложение 4 пункты 2, 3, 4		6.14	См. *
5.2.19	Устойчивость к электростатическим разряда и помехам в цепях электропитания	Приказ № 99, Приложение 4 пункты 1, 5÷9		6.14	См. **

\*Подтверждается наличием сертификата соответствия в области «Связь» и протоколами сертификационных испытаний.

\*\*Подтверждается протоколами испытаний, в том числе, сертификационными / декларационными.

<sup>1</sup> При сертификации аппаратуры в области «Связь» данный параметр не проверяется согласно изменениям, внесенным Приказом № 93 в Приказ № 99.

### 5.3 Конструктивные требования к антенным системам ЗС

5.3.1 Средства наведения антенной системы должны обеспечивать возможность регулирования и фиксации положения оси основного луча с точностью установки  $\delta\theta$  в пределах  $\pm 0,1^\circ$ .

При допустимой точности установки, большей  $\pm 0,1^\circ$ , значение  $\delta\theta$  должно быть указано в технической документации на конкретный тип земной станции. При этом должны быть соблюдены следующие ограничения:

- ошибка наведения при указанной точности установки  $\delta\theta$  не должна превышать 30 % ширины основного луча ДН антенны по уровню половинной мощности на передачу;

- изменение значений спектральной плотности ЭИИМ внеосевого излучения должно оставаться в пределах при изменении угла установки в пределах  $\pm (\delta\theta - 0,1^\circ)$ .

5.3.2 Антенная система должна иметь возможность плавного регулирования угла поляризации в пределах рабочего диапазона. При этом должна обеспечиваться возможность фиксации угла поляризации антенны на передачу с точностью не хуже  $\pm 1^\circ$ . Когда передача и прием осуществляются с использованием линейной поляризации, соответствующие плоскости поляризации на передачу и прием не должны отличаться более чем на  $\pm 1^\circ$  относительно номинального значения.

5.3.3 При скоростях ветра до максимального значения 100 км/час с порывами до 130 км/час продолжительностью до 3 с в антенной системе не должно быть остаточных деформаций, влияющих на основные технические характеристики ЗС.

### 5.4 Требования к системам контроля и управления ЗС

5.4.1 Каждая земная станция должна иметь систему контроля и управления, с помощью которой центр управления сетью осуществляет контроль состояния всех ЗС сети, запрет или разрешение передачи для каждой земной станции сети. ЦУС должен иметь возможность дистанционного контроля и управления параметрами ЗС, перечисленных в пунктах 5.7, а земные станции должны иметь системы автоматического управления этими параметрами. Система контроля ЗС должна обеспечивать проверку узлов земной станции, чтобы выявить все ситуации, приводящие к нарушениям в работе ЗС. Обобщенный результат этих проверок содержится в функциональном параметре самоконтроля, отражающем состояние земной станции: «Норма» или «Отказ».

5.4.2 Центр управления сетью с помощью функций управления осуществляет запрет или разрешение передачи для каждой земной станции сети. Функции управления отражаются в состоянии функциональных параметров, называемых параметрами управления.

Состояния работы станции определяются следующими режимами:

«отсутствие подтверждения»	- нерабочий режим;
«фаза инициирования»	- режим ожидания;

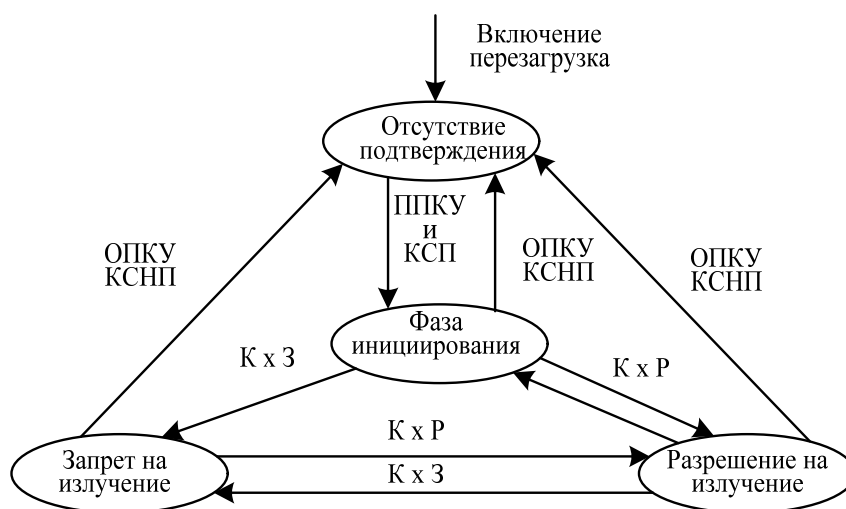
«запрет на излучение» - нерабочий режим или режим проверки (тест);

«разрешение на излучение» - рабочий режим.

В режимах «отсутствие подтверждения» и «запрет на излучение» земная станция не излучает сигнал. В режиме «разрешение на излучение» ЗС разрешено работать на передачу. В режиме «фаза инициирования» земной станции разрешено передавать только начальный пакет импульсов.

Примечание. Ограничение на передачу для режима «фаза инициирования» необходимо для защиты других систем при вхождении земной станции в систему связи после включения питания или перезагрузки. Это ограничение не распространяется на передачу начального пакета импульсов, когда ЗС находится в режиме «запрет на излучение», т.е. земная станция может передавать начальный пакет импульсов в любое время по мере необходимости.

5.4.3 Различные комбинации состояний параметров управления и контроля, определяющие четыре возможных режима, в которых может находиться ЗС, показаны на диаграмме состояний функции управления и контроля (рисунок 1).



КСП - Контроль системы прошел;

КСНП - Контроль системы не прошел;

К×Р - Команда разрешения на излучение;

К×З - Команда запрета на излучение;

ППКУ - Правильно принятая информация по каналу управления;

ОПКУ - Отказ приема информации по каналу управления.

Рисунок 1. Диаграммы состояний функции управления и контроля ЗС

Примечание. Из режима «запрет на излучение» команда «разрешение на излучение» может также перевести земную станцию в режим «фаза инициирования».

5.4.4 Когда земная станция передает на нескольких несущих, режимы работы ЗС должны выполняться для каждой несущей. В этом случае состояния и режимы должны относиться к подсистеме, связанной с данной несущей или с пакетом несущих, но не ко всей земной станции.

5.4.5 Земная станция должна иметь канал или каналы управления, которые могут быть либо внутренними (организованы через тот же самый спутник и включены в структуру внутренних протоколов сети), либо внешними (организованы через другую спутниковую систему или коммутируемую телефонную сеть общего пользования).

Примечание. Данный стандарт не устанавливает требований к внешним каналам управления.

5.4.6 Канал управления должен обеспечить отсутствие излучений от земной станции, пока она не получит команду «правильно принята информация по каналу управления» от центра управления сетью и «контроль системы прошел» от внутренней системы контроля и управления земной станции.

Ниже перечислены возможные режимы ЗС при приеме информации по каналу управления:

а) При отсутствии правильного приема сообщений по каналу управления от центра управления сетью земная станция должна войти в режим «отсутствие подтверждения» в течение времени, не превышающего 10 с.

б) Земная станция должна оставаться в режиме «отсутствие подтверждения» до тех пор, пока не принята команда ППКУ от центра управления сетью.

в) Из режима «отсутствие подтверждения» земная станция должна войти в режим «фаза инициирования» (режим ожидания) при обеспечении следующих условий:

- сообщения по каналу управления от центра управления сетью приняты правильно;

- нет отказов в работе оборудования.

5.4.7 Земная станция должна постоянно осуществлять текущий контроль за состоянием каналов управления. При отказе подсистемы управления наступает режим «Отказ», а соответствующая смена режима должна произойти в течение не более 33 с после отказа. ЗС должна иметь возможность отключать и включать канал централизованного управления.

5.4.8 Система контроля земной станции должна иметь функцию контроля для всех процессоров станции, управляющих приемом и передачей сигналов. При обнаружении отказа процессора фиксируется режим «отсутствие подтверждения», а соответствующая смена режима должна произойти в течение не более 10 с после отказа. В случае отказа подсистемы процессора должно быть обеспечено подавление несущей от ЗС.

5.4.9 Земная станция должна обеспечивать контроль работы передатчика и должна обнаружить:

- отсутствие несущей;
- отсутствие выходного сигнала местного генератора.

Не позднее, чем через 1 с после любой из этих неисправностей, земная станция должна войти в режим «отсутствие подтверждения» до тех пор, пока функция контроля подсистемы передачи не выяснит всех причин неисправности.

5.4.10 В сети с конфигурацией «звезда» ЗС должна прекратить все свои передачи, когда от центра управления сетью принято сообщение об отключении (отказе) централизованного управления. Соответствующая смена режима должна произойти в течение 10 с после приема команды. Земная станция должна возобновить работу на передачу при принятии от ЦУС сообщения о включении централизованного управления.

5.4.11 После включения напряжения питания на ЗС, при перезагрузке программного обеспечения и в режиме проверки (тестирования) ЗС не должна работать на излучение.

При ручной перезагрузке (если эта функция предусмотрена) ЗС должна войти в режим «отсутствие подтверждения».

5.4.12 Земная станция должна хранить в энергонезависимой памяти свой идентификационный код.

5.4.13 Земная станция должна принимать по каналу управления направляемые ей сообщения от центра управления сетью, которые содержат:

- команды разрешения на излучение;
- команды запрета на излучение.

После приема команды на запрет излучения в режиме «фаза инициирования» или «разрешение на излучение» ЗС в течение 10 с должна войти в режим «запрет на излучение» и оставаться в нем до тех пор, пока команда на запрещение излучения не будет отменена последующей командой (например, «разрешение на излучение»).

При приеме команды на разрешение в режимах «фаза инициирования» или «запрет на излучение» ЗС должна войти в режим «разрешение на излучение».

5.4.14 Если в режиме «фаза инициирования» ЗС передает начальный пакет импульсов, то должны выполняться следующие требования:

- вероятность перезапроса начального пакета импульсов не должна превышать 0,003;
- каждый пакет не должен передавать более 256 бит данных, за исключением импульсов преамбулы и битов кодирования коррекции ошибок;
- ЭИИМ первого пакета импульсов после включения питания или загрузки не должна превышать ЭИИМном.

## 5.5 Требования по электрической безопасности

5.5.1 На блоках должны быть нанесены предупредительные знаки, свидетельствующие о наличии высокого напряжения (ГОСТ 12.4.026).

5.5.2 Все открытые токоведущие части с напряжением выше 42 В, доступные для случайных прикосновений при эксплуатации, должны быть закрыты щитками из электроизоляционных материалов (ГОСТ 12.2.007.0).

5.5.3 Устройство для заземления (болт, винт, шпилька) должно быть размещено на аппаратуре в безопасном и удобном для подключения заземляющего проводника месте. Возле этого устройства должен быть помещен не стираемый при эксплуатации знак заземления. Вокруг этого устройства должна быть контактная площадка для присоединения заземляющего проводника. Площадка должна быть защищена от коррозии и не иметь поверхностной окраски. Для присоединения заземляющего проводника должны применяться сварные и резьбовые соединения (ГОСТ 12.2.007.0; ГОСТ 21130).

5.5.4 В аппаратуре должно быть обеспечено электрическое соединение с элементами для заземления всех доступных для прикосновения металлических нетоковедущих частей аппаратуры, которые могут оказаться под напряжением (ГОСТ 12.2.007.0).

5.5.5 Сопротивление между устройством для заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью аппаратуры, которая может оказаться под напряжением, должно быть не более 0,1 Ом (ГОСТ 12.2.007.0).

5.5.6 В соответствии с СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383 [5] предельно допустимое значение плотности потока энергии должно быть не более 200 мкВт×ч/см<sup>2</sup>. Значение плотности потока мощности должно быть не более 1000 мкВт/см<sup>2</sup>.

5.5.7 Сопротивление изоляции между элементом заземления и каждым из потенциальных полюсов сетевого ввода должен быть не менее 2,0 МОм (ГОСТ Р МЭК 60065).

5.5.8 Изоляция между элементом заземления и каждым из потенциальных полюсов сетевого ввода должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2120 В переменного тока (пиковое значение) (СТО 56947007-29.240.044-2010; ГОСТ Р МЭК 60065).

## 5.6 Требования информационной безопасности

5.6.1 ЗС должно иметь аппаратно - программное средство защиты, обеспечивающее собственную информационную безопасность и защиту подключенных к ней сетей. Оно должно включать в себе ключи подтверждающие подлинность станции при ее регистрации в сети оператора (аппаратный ключ) обеспечивающие шифрование как всего сеанса работы (программный ключ), так и каждого в отдельности (сеансовый ключ), предотвращая несанкционированный доступ к передаваемым данным.

5.6.2 Устройство ЗС должно предусматривать защиту от извлечения ключей шифрования, от воздействия любых внешних сигналов, от вскрытия оборудования для анализа данных.



## 5.7 Требования по эксплуатационной надежности

Коэффициент готовности земных станций должен быть не хуже 0,999. Требования к коэффициенту готовности и времени восстановления определяются заказчиком и указываются в ТУ на земные станции.

## 5.8 Требования к гарантийному и послегарантийному обслуживанию

5.8.1 Гарантийный срок обслуживания оборудования должен быть не менее 3 лет с момента ввода в эксплуатацию.

5.8.2 Предприятие-изготовитель должно гарантировать поставку любых запасных частей, ремонт и/или замену любого блока оборудования в течение 20 лет с даты окончания гарантийного срока. Срок поставки запасных частей для оборудования с момента подписания договора на их покупку не более 6 месяцев.

## 5.9 Требования к сопроводительной документации.

Сопроводительная техническая документация, необходимая для эксплуатации оборудования должна быть представлена в составе:

- для отечественного оборудования: технические условия, руководство по эксплуатации, паспорт;
- для импортного оборудования: техническое описание на русском языке.

5.10 Требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению.

5.10.1 Маркировка должна производиться на несъемных частях оборудования, доступных для обзора.

5.10.2 Маркировка должна быть устойчивой в течение всего срока службы оборудования, механически прочной и не должна стираться или смываться жидкостями, используемыми при эксплуатации, или должна легко восстанавливаться в процессе эксплуатации.

5.10.3 Упаковка должна обеспечивать сохраняемость оборудования при транспортировании и в условиях хранения, указанных в настоящих СТО.

5.10.4 На упаковке, на самом изделии и в его паспорте должен быть нанесен знак Сертификата Соответствия Госкомсвязи России в соответствии с ОСТ 45.02.

5.10.5 Оборудование в упакованном виде должно быть устойчиво к транспортированию при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до + 50 °С и относительной влажности воздуха 100 % при температуре + 25 °С автомобильным транспортом, закрытым брезентом, в закрытых железнодорожных вагонах, трюмах речного транспорта, в негерметизированных отсеках самолетов при пониженном атмосферном давлении  $1,2 \times 10^4$  Па (90 мм рт.ст.) при температуре минус 50 °С.

5.10.6 Оборудование в упакованном виде должно быть устойчиво к хранению в неотопливаемых складских помещениях при температуре от минус 50 °С до + 40 °С, среднемесячном значении относительной влажности 80 % при температуре + 20 °С.

Допускается кратковременное повышение влажности до 98 % при температуре  $<+ 25^{\circ}\text{C}$  без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца в год. Срок хранения оборудования – 1 год с момента отгрузки, включая время транспортирования.

#### 5.11 Требования к предприятию-изготовителю

Предприятие-изготовитель должно иметь:

- приспособленные и оснащенные техническими средствами помещения для изготовления, наладки и хранения готовой продукции и запасных частей на территории РФ;
- испытательную базу;
- систему подготовки персонала эксплуатирующих организаций;
- сервисные центры, обеспечивающие техническое сопровождение аппаратуры после её поставки на объект.

#### 5.12 Требования к сервисным центрам обслуживания

Сервисные центры должны соответствовать следующим требованиям:

- иметь помещения, склады запасных частей и ремонтную базу (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта;
- уметь организовать обучение персонала эксплуатирующей организации, с выдачей сертификатов;
- иметь аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и послегарантийного ремонта;
- иметь в наличии согласованный с эксплуатирующей организацией аварийный резерв запчастей;
- осуществлять консультации и выдавать рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами потребителям закреплённого региона;
- осуществлять оперативное командирование специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов;
- обеспечивать поставку запасных частей для оборудования в срок, не более 6 месяцев с момента подписания договора на их покупку.

#### 5.13 Требования сертификации

На ЗС должны быть сертификаты соответствия в области «Связь».

## **6 Методы испытаний**

### 6.1 Условия проведения испытаний

Технические требования, регламентируемые данным стандартом, должны выполняться при условиях работы оборудования, указанных в технической документации на земную станцию.

### 6.2 Требования к испытательному и измерительному оборудованию

6.2.1 Допустимая погрешность измерений каждого из параметров должна обеспечиваться при всех испытаниях, описанных в данном стандарте.

Допустимая погрешность измерений должна быть не менее значений, приведенных в Таблицах 2 и 3.

Таблица 2. Допустимая погрешность измерений параметров

Измеряемый параметр	Допустимая погрешность измерений
Радиочастота	$\pm 10$ кГц
Мощность	$\pm 0,75$ дБ
Побочные излучения, измеряемые контактным методом	$\pm 4$ дБ
Побочные излучения, измеряемые бесконтактным методом	$\pm 6$ дБ
Коэффициент усиления антенны в главном направлении	$\pm 0,3$ дБ
Поляризационная развязка	$\pm 2$ дБ

Таблица 3. Допустимая погрешность измерений коэффициента усиления антенны

Изменение коэффициента усиления антенны относительно коэффициента усиления антенны в главном направлении оси диаграммы направленности	Допустимая погрешность измерений
$> -3$ дБ	$\pm 0,3$ дБ
От $-3$ дБ до $-20$ дБ	$\pm 1,0$ дБ
От $-20$ дБ до $-30$ дБ	$\pm 2,0$ дБ
От $-30$ дБ до $-40$ дБ	$\pm 3,0$ дБ

6.2.2 Для проведения некоторых измерений требуется использование средств управления сетью или специальное испытательное оборудование. Поскольку специальное испытательное оборудование определяется особенностями системы, то его конкретные параметры должны быть указаны в технической документации на ЗС. Специальное испытательное оборудование используется для имитации спутникового сигнала при приеме на земную станцию модулированной несущей от спутника.

6.2.3 Методы измерений, указанные в разделе 6, могут быть заменены другими эквивалентными методами при условии, что при этом гарантируются результаты с допустимой погрешностью измерений, указанной в Таблицах 2 и 3.

6.2.4 Все измерения в режиме «несущая включена» должны проводиться в режиме работы передатчика ЗС с максимальной мощностью и максимальной скоростью передаваемых импульсов (если это предусмотрено режимами работы ЗС). Об этом должно быть указано в документации на ЗС.

6.2.5 При использовании в качестве испытуемого оборудования (ИО) ЗС, которая имеет модифицируемое оборудование и/или программное обеспечение, то в технической документации должна быть подтверждена достоверность результатов испытаний, проводимых с модифицируемым оборудованием.

### 6.3 Методика измерения выходной мощности передающего тракта

6.3.1 Измерение выходной мощности по п. 5.2.1 передающего тракта осуществляется в соответствии со структурной схемой рис. 2.

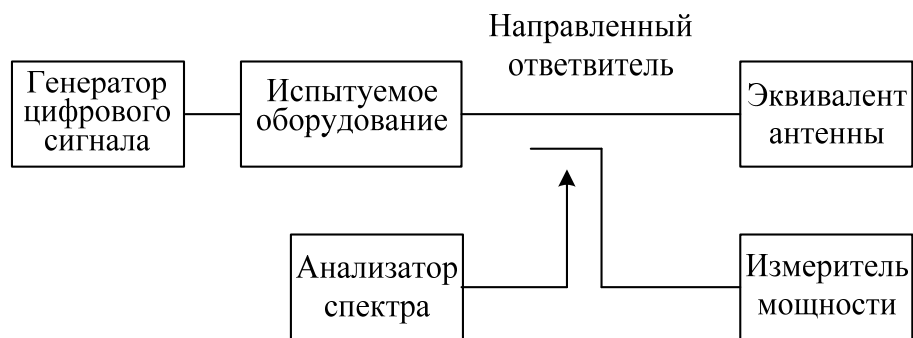


Рис 2. Структурная схема для измерения выходной мощности и стабильности несущей частоты передающего тракта ЗС

Измерение включает в себя внутреннее оборудование и часть внешнего оборудования до антенного фланца. Последовательность действий при измерении.

а) Испытуемое оборудование должно передавать одну несущую, модулируемую потоком данных или псевдослучайным сигналом в том временном слоте, которое обеспечивается центральной станцией при стандартном режиме работы ЗС. Этот режим обеспечивается специальным оборудованием, осуществляющим функции центральной станции. При передаче пачек импульсов испытуемое оборудование должно работать с максимальной импульсной скоростью передачи. С помощью измерителя мощности фиксируется усредненный уровень мощности сигнала в интервале временного слота. При определении выходной мощности необходимо учитывать коэффициент связи ответвителя на испытуемой частоте и затухание всех необходимых волноводных переходов.

б) Для ЗС, работающих в режиме с использованием при передаче нескольких несущих требуется провести подобное измерение на каждой несущей и взять в качестве основной максимальное значение измеренной мощности. Убедиться, что имеется возможность регулировки уровня выходной мощности в необходимых пределах.

с) Провести приведенные выше измерения в нижней и верхней части рабочего диапазона работы станции.

#### 6.4 Методика измерения отклонения частоты передающего тракта

6.4.1 Измерение отклонения несущей частоты передающего тракта по п. 5.2.2 осуществляется в соответствии со структурной схемой рис. 1.

При работе станции на верхней границе рабочего диапазона в режиме ручного управления или с помощью специального оборудования на ЗС устанавливается режим «разрешения на излучения», предварительно отключив на входе источник модулирующего сигнала. Уровень выходной мощности не должен превышать максимального значения, приведенного в ТУ на станцию ЗС. Анализатором спектра в спектре выходного сигнала выделить центральную частоту и зафиксировать ее значение. Измерять выходную

частоту каждые 2 часа в течение 24 часов при постоянном значении частоты входного сигнала.

Отклонение частоты выходного сигнала от первоначального значения  $f_0$  равно  $\Delta f_i = |f_i - f_0|$  где:  $f_i$  – значения измеренных частот выходного сигнала.

Для получения максимального относительного отклонения, выбрав из измеренных величин  $\Delta f_{\max}$ , найти:  $\Delta_{\text{отн}} = \Delta f_{\max} / f_0$ .

## 6.5 Методика измерения спектральной плотности ЭИИМ внеосевых побочных излучений

6.5.1 Необходимые условия при проведении измерений по п.5.2.3, 5.2.4, 5.2.5.

Перед измерениями ЭИИМ внеосевых побочных излучений в диапазоне частот 1-40 ГГц необходимо выполнить следующие условия.

К наземным разъемам внутреннего оборудования испытуемого оборудования должно быть подключено или соответствующее унифицированное оборудование, или нагружено на эквивалентную нагрузку согласно рекомендациям, приведенным в технической документации на ЗС.

Измерительная антенна должна выполняться в виде излучающего рупора с заданной зависимостью коэффициента усиления от частоты. При использовании приемной антенны и дополнительного усилителя амплитудно-частотная характеристика должна находиться в пределах  $\pm 2$  дБ с учетом калибровочных кривых в измеряемом диапазоне частот. Антенна монтируется на опоре, которая обеспечивает возможность установки антенны на заданной высоте с использованием горизонтальной и вертикальной поляризации.

Измерения должны производиться на открытой площадке, или в безэховой камере.

Место измерения на открытой площадке должно быть ровным, без верхних проводов и близко расположенных отражающих объектов. Оно должно быть достаточно большим, чтобы разместить антенны на заданном расстоянии и обеспечить необходимый разнос между антенной, испытуемым оборудованием и отражающими объектами.

Испытуемое оборудование должно быть с антенной или, что более предпочтительно, без антенны, но с антенным фланцем, к которому должна быть подключена эквивалентная нагрузка.

Испытуемое оборудование должно иметь возможность вращения на  $360^\circ$ , а измерительная антенна менять высоту от 1 м до 4 м над заземляющей поверхностью.

Измерения побочных ЭИИМ для испытуемого оборудования с антенной выполняются в два этапа (для состояний с включенной и выключенной несущими):

- а) выявление частот существенных побочных излучений;
- б) измерение уровней мощности выявленных побочных излучений.

Для испытываемого оборудования без антенны испытания должны выполняться в три этапа (для состояний с включенной и выключенной несущими):

- а) выявление частот существенных побочных излучений;
- б) измерение уровней мощности выявленных побочных излучений;
- в) измерение побочного излучения через антенный фланец.

Примечание. Под существенными побочными излучениями понимаются излучения, превышающие нормированные побочные излучения. Выявление частот существенных побочных излучений от испытываемого оборудования должно выполняться в безэховой камере, или на открытой площадке с измерительной антенной вблизи от испытываемого оборудования и на той же высоте, что и центр испытываемого оборудования.

#### 6.5.2 Выявление побочных излучений испытываемого оборудования

Выявление побочных излучений испытываемого оборудования производится с помощью измерительного приемника при выполнении следующих действий.

а) Испытываемое оборудование должно находиться в режиме «несущая выключена» (работа только на прием в стандартном рабочем режиме).

б) Для испытываемого оборудования с антенной главный лепесток ДН должен иметь угол места  $7^\circ$ , а для испытываемого оборудования без антенны антенный фланец должен заканчиваться эквивалентной нагрузкой.

в) Во время вращения испытываемого оборудования необходимо просматривать весь частотный диапазон ЗС.

г) При вращении испытываемого оборудования на  $360^\circ$  должны фиксироваться частоты всех побочных сигналов.

д) Для испытываемого оборудования с антенной испытания должны быть повторены с измерительной антенной ортогональной поляризации.

е) Для испытываемого оборудования испытания должны быть повторены в режиме «несущая включена» при максимальной мощности модулированной несущей.

#### Методика измерения уровней мощности выявленных побочных излучений

Измерение уровней мощности каждого выявленного побочного излучения, определенного в ходе выполнения процедур по п. 6.5.2 производится в соответствии с рис. 3 и 4 при выполнении следующих операций.

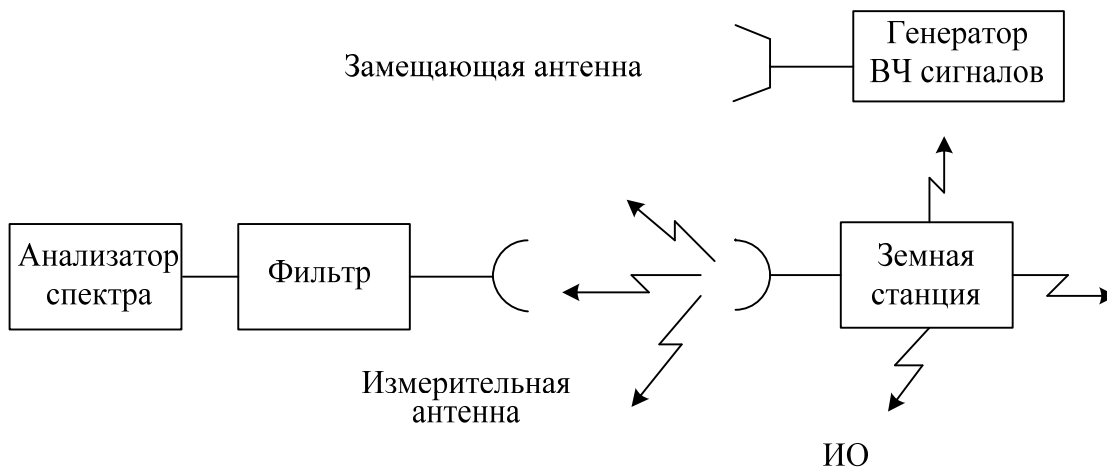


Рис. 3 Структурная схема измерения побочных излучений для испытательного оборудования с антенной

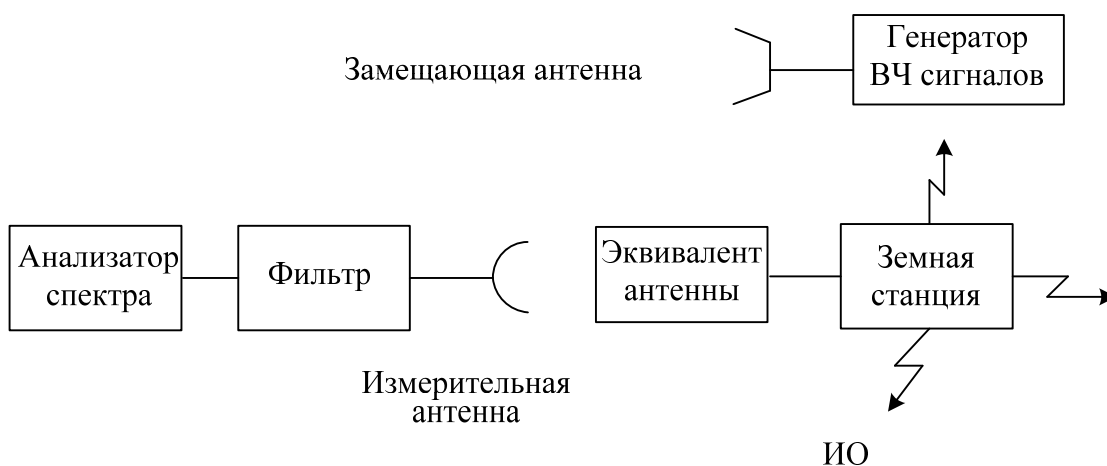


Рис. 4 Структурная схема измерения побочных излучений для испытательного оборудования без антенны

а) Измерения должны выполняться на месте, свободном от отражающих объектов, т.е. на открытой площадке или в безэховой камере.

б) Испытуемое оборудование должно быть установлено так, чтобы его внешнее оборудование располагалось от внутреннего на расстоянии 1 - 2 м на высоте от 0,5 м до 1,0 м от поверхности поворотного стола. Соединительный кабель должен подвешиваться с помощью не проводящих средств на высоте от 0,5 м до 1,0 м. При организации испытаний согласно рис 3 главный лепесток антенны должен иметь угол места  $7^\circ$  и ориентирован в сторону от геостационарной орбиты, или экранирован путем размещения поглощающих панелей.

в) Измерительная антенна должна быть установлена на удобном расстоянии (например, 3, 5, 10 м) от предлагаемого места испытаний. При заданном режиме работы несущей измерительная антенна должна регулироваться по высоте, а испытуемое оборудование должно вращаться для получения максимального отклика на анализаторе спектра для каждой ранее

выявленной частоты побочного излучения. Этот уровень отклика должен быть зафиксирован для последующей обработки результатов. При измерениях в безэховой камере регулировка высоты измерительной антенны не применяется. Измерительная антенна не должна переходить границы конуса  $7^\circ$  относительно направления главного лепестка.

г) Измерения должны быть повторены для измерительной антенны с ортогональной поляризацией при тех же положениях антенны, в которых зафиксированы максимальные значения уровней откликов, полученных при измерениях на основной поляризации;

д) испытуемое оборудование должно быть заменено замещающей антенной, с которой соединен генератор ВЧ сигналов. Оси главного лепестка диаграммы направленности измерительной и замещающей антенн должны быть совмещены, а расстояние между ними должно быть в соответствии с п. в).

е) Замещающая и измерительная антенны должны быть подстроены по поляризации;

е) выходную мощность генератора необходимо отрегулировать так, чтобы принимаемый анализатором спектра уровень сигнала на выходе измерительной антенны был равен уровню ранее выявленного максимального значения побочного излучения.

ж) Необходимо зафиксировать выходной уровень генератора сигнала. ЭИИМ побочного излучения равна

$$P_{\text{пи}} = P_{\text{гс}} + G_{\text{за}} - P_{\text{ск}} \text{ (дБ)},$$

где:

$P_{\text{гс}}$  - выходная мощность генератора сигнала,

$G_{\text{за}}$  - усиление замещающей изотропной антенны,

$P_{\text{ск}}$  - потери в соединительном кабеле.

### 6.5.3 Методика измерения побочных излучений на антенном фланце контактным методом

Измерение побочных излучений на антенном фланце контактным методом (наведенных побочных излучений) производится в соответствии рис. 5 при выполнении следующих действий.



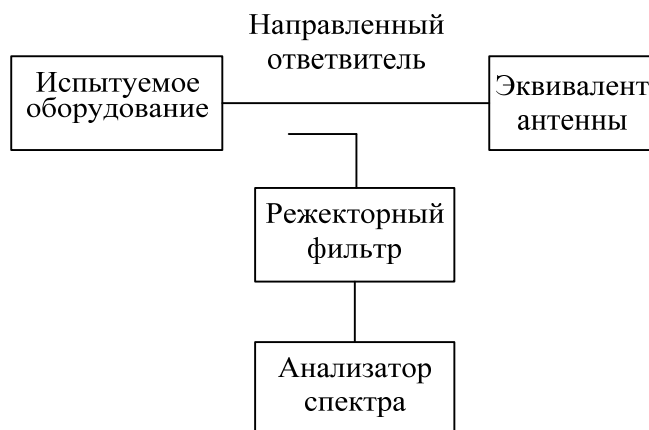


Рис. 5 Структурная схема измерения побочных излучения контактным методом

а) Ответвитель и режекторный фильтр должны быть настроены и калиброваны на передаваемую частоту несущей для защиты анализатора спектра и обеспечения необходимой точности измерений.

б) При измерении побочных излучений должен быть исследован диапазон частот от частоты отсечки волновода испытуемого оборудования до 40 ГГц в режиме «несущая включена» при максимальной мощности ЗС сигнала со стандартной модуляцией.

в) Для получения внеосевой ЭИИМ побочного излучения необходимо суммировать максимальное усиление передающей антенны, измеренное на частоте выявленного побочного излучения для углов более  $7^\circ$  от оси, и измеренную плотность потока мощности с учетом коррекции или калибровки и влияния ответвителя. По согласованию с производителем можно использовать наихудшее предполагаемое значение (например, 8 дБ для внеосевых углов больше  $7^\circ$  от оси) в месте максимального усиления антенны на частоте выявленного побочного излучения.

г) Измерения должны быть повторены в режиме «несущая выключена».

#### 6.6 Методика измерений спектральной плотности побочных излучений в направлении оси ДН антенны передающей ЗС

##### 6.6.1 Методика измерения спектральной плотности побочных излучений на антенном фланце контактным методом (наведенных побочных излучений)

Измерения побочных излучений производится в соответствии рис. 5 при работе передатчика с ЭИИМ<sub>max</sub>.

Для данного измерения требования к месту проведения измерения не предъявляются. Для оборудования ЗС, в котором измерения на антенном фланце невозможны или они не согласованы с производителем, измерения должны выполняться с измерительной антенной.

Для оборудования ЗС, в котором измерения на антенном фланце являются возможными и согласованы с производителем, измерения должны выполняться на антенном фланце. Испытуемое оборудование представляет

собой ЗС с антенной, содержащее как внутреннее, так и внешнее оборудование, соединенное между собой кабелем длиной 10 м.

Последовательность действий при измерении.

а) Для защиты анализатора спектра и обеспечения необходимой точности измерений ответвитель и режекторный фильтр должны быть настроены и калиброваны на передаваемой частоте несущей.

б) Испытуемое оборудование должно работать в непрерывном режиме передачи на одной несущей или с максимальной скоростью передачи пачек импульсов (если это возможно) на частоте как можно ближе к нижнему пределу рабочего диапазона частот. Испытуемое оборудование должно работать с максимальной рабочей ЭИИМ. При этом необходимо исследовать весь рабочий диапазон частот, в котором в соответствии с ТУ работает данная ЗС.

в) Ширина полосы разрешения анализатора спектра должна быть установлена равной 3 кГц. Поскольку измерительная ширина полосы отличается от заданной, то для побочных широкополосных шумоподобных излучений должна быть проведена коррекция полосы;

г) для определения ЭИИМ побочного излучения в направлении оси ДН антенны суммируются усиление передающей антенны со значением, полученном в вышеприведенном измерении, с учетом всех коэффициентов коррекции и/или калибровки. Коэффициент усиления антенны должен измеряться в соответствии с методикой, изложенной в пункте 6.7.2, на частоте, ближайшей к частоте побочных излучений.

д) Измерения б) - г) должны быть повторены на центральной частоте каждой рабочей полосы частот.

е) Измерения б) - г) должны быть повторены на частоте передачи, максимально близкой к верхнему пределу рабочего диапазона частот испытуемого оборудования.

ж) измерения должны быть повторены в режиме «несущая выключена».

#### 6.6.2 Методика измерения спектральной плотности ЭИИМ побочных излучений в направлении оси ДН с помощью измерительной антенны

Измерение побочных излучений в направлении оси ДН по пунктам 5.2.6, 5.2.7, 5.2.8 с помощью измерительной антенны производится в соответствии рис. 6 при выполнении последующих действий.

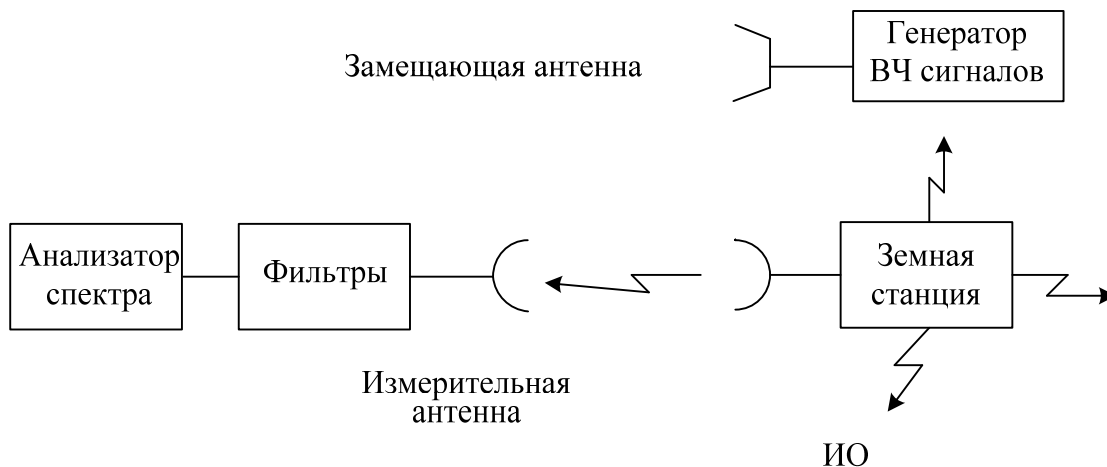


Рис. 6 Структурная схема измерения побочных излучений в направлении оси ДН испытательного оборудования с антенной

а) Испытуемое оборудование должно быть установлено так, чтобы его внешнее оборудование находилось от внутреннего на расстоянии 1 - 2 м и на высоте от 0,5 м до 1,0 м от поворотного стола. Соединительный кабель должен подвешиваться путем не проводящих средств на высоте от 0,5 м до 1,0 м.

б) Ширина полосы разрешения анализатора спектра должна быть установлена на заданную измерительную полосу.

в) Испытуемое оборудование должно работать в непрерывном режиме передачи, или с максимальной скоростью передачи пачек импульсов (если это возможно) на частоте как можно ближе к нижнему пределу рабочего диапазона частот испытываемого оборудования. Испытуемое оборудование должно работать с максимальной ЭИИМ. Должен быть исследован рабочий диапазон частот и отмечены все частоты побочных излучений.

г) Ширина полосы разрешения анализатора спектра должна быть установлена равной 3 кГц. Если измеряемая ширина полосы отличается от заданной, то для широкополосных шумоподобных побочных излучений должна быть произведена коррекция полосы,

д) измерительная антенна должна быть установлена на измерительной площадке на расстоянии, примерно, 3, 5, 10 м от испытываемого оборудования и должна быть настроена на такую же частоту передачи, как и испытываемое оборудование. Измерительная антенна должна регулироваться по высоте, а испытываемое оборудование должно перестраиваться по частоте, чтобы фиксировать с максимальным откликом на анализаторе спектра уровень побочных излучений на каждой ранее выявленной частоте. При использовании безэховой камеры измерительная антенна может не регулироваться по высоте.

е) Испытуемое оборудование необходимо заменить замещающей антенной, с которой соединен генератор сигналов. Необходимо выровнять оси главных лепестков ДН измерительной и замещающей антенн. Расстояние между антеннами должно быть в соответствии с пунктом е).

ж) Необходимо подстроить поляризации замещающей и измерительной антенн для получения наибольшего отклика между испытуемым оборудованием и испытательной антенной.

з) Отрегулировать выходную мощность генератора так, чтобы уровень принятого сигнала был равен уровню ранее зафиксированного наибольшего побочного излучения.

и) Записать входной уровень генератора сигналов. ЭИИМ осевого побочного излучения будет равна  $R_{\text{пи}} = R_{\text{гс}} + G_{\text{за}} - R_{\text{ск}}$  (дБ), где:  $R_{\text{гс}}$  - выходная мощность генератора сигнала,  $G_{\text{за}}$  - усиление замещающей изотропной антенны,  $R_{\text{ск}}$  - потери в соединительном кабеле.

к) Измерения в) - и) должны быть повторены на центральной частоте полосы передачи.

л) Измерения в) - и) должны быть повторены на частоте передачи как можно ближе к верхнему пределу полосы частот испытуемого оборудования.

м) Измерения должны быть повторены в режиме «несущая выключена».

н) Структурная схема измерения приведена на рисунке 6.

#### 6.7 Методика измерения спектральной плотности ЭИИМ внеосевого излучения внутри рабочей полосы частот

Измерение по п. 5.2.9 проводить при ЭИИМ<sub>ном</sub>. Если измерение проводится с использованием специального испытуемого оборудования, то оно должно обеспечивать все сигналы, необходимые для стандартной ЗС.

Спектральная плотность ЭИИМ побочных излучений определяется по результатам измерений кополярной и кроссполяризационной диаграмм направленности антенны, а также плотности мощности на антенном фланце.

Для определения спектральной плотности ЭИИМ внеосевого излучения необходимо знать плотность излучаемой мощности и диаграмму направленности передающей антенны. Для определения диаграммы направленности антенны на излучение необходимо знать коэффициент усиления передающей антенны.

Следовательно, необходимо произвести следующие измерения:

- плотности выходной мощности передатчика (дБВт/4/40 кГц);
- коэффициента усиления передающей антенны (дБ);
- диаграммы направленности передающей антенны (дБ).

#### 6.7.1 Методика измерения спектральной плотности выходной мощности передатчика испытуемого оборудования

Измерение плотности выходной мощности передатчика осуществляется в соответствии со структурной схемой рис 7.



Рис. 7 Структурная схема измерения спектральной плотности передаваемой выходной мощности

Измерение включает в себя внутреннее оборудование и часть внешнего оборудования до антенного фланца, выходная мощность испытуемого оборудования при этом должна соответствовать ЭИИМ<sub>ном</sub>.

Последовательность действий при измерении.

а) Испытуемое оборудование должно передавать одну несущую, модулируемую потоком данных или псевдослучайным сигналом. При передаче пачек импульсов испытуемое оборудование должно работать с максимальной импульсной скоростью передачи. Плотность мощности, подводимой к антенному фланцу, должна измеряться в дБВт в полосе шириной 4/40 кГц в зависимости от диапазона частот. Необходимо учитывать коэффициент связи ответвителя на испытуемой частоте и затухание всех необходимых волноводных переходов.

Анализатор спектра должен работать в следующих режимах:

- частотный обзор должен соответствовать полной необходимой ширине полосы;

- ширина полосы разрешения должна быть установлена по возможности близкой к измеряемой ширине полосы 4/40 кГц. Если ширина полосы разрешения отличается от установленной, должна быть выполнена коррекция ширины полосы.

Для ЗС, работающих в режиме непрерывной передачи несущей, время измерения должно быть достаточным для того, чтобы на любой частоте разность между двумя любыми результатами измерений была менее 1 дБ.

Для ЗС, не работающих в режиме непрерывной передачи несущей, необходимо выполнять усреднение измерений за период передаваемых пачек импульсов.

б) Измерение должно быть проведено при максимальной найденной мощности излучения ЗС в рабочей полосе частот.

Методика измерения коэффициента усиления передающей антенны

Измерение коэффициента усиления передающей антенны осуществляется в соответствии со структурной схемой рис. 8.

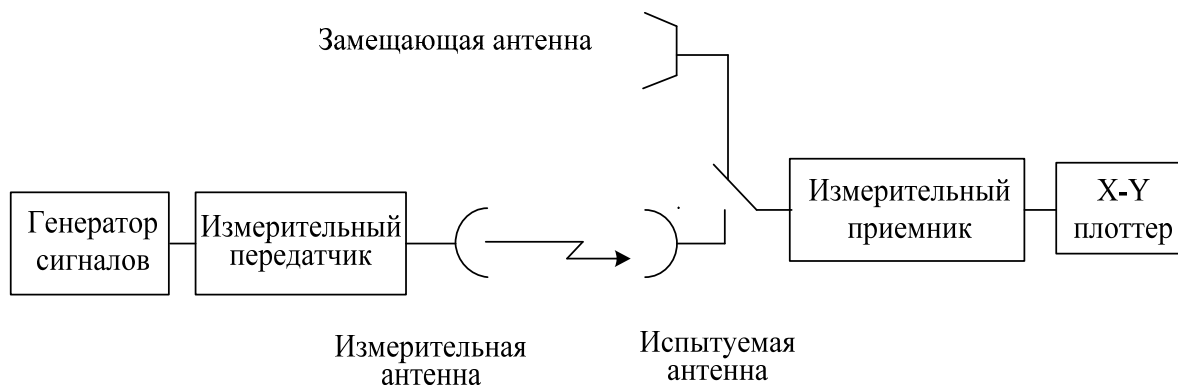


Рис. 8 Структурная схема измерения коэффициента усиления передающей антенны

Испытания должны быть на открытом антенном полигоне, либо на компактной площадке.

Проводить измерения антенны в ближней зоне допускается, если использовать технологию измерения ближней зоны с последующим преобразованием результатов измерения в ближней зоне в результаты измерения в дальней зоне. Точность этой методики должна быть достаточной для данных испытаний, что должно подтверждаться тестовыми измерениями, проведенными в обеих зонах. Для данных испытаний можно использовать полностью автоматизированные системы, при условии, что точность измерений соответствует точности измерений, производимых в соответствии с указанным методом.

При измерении коэффициента усиления передающей антенны в качестве испытуемого оборудования берется часть внешнего блока, включающего антенну и фланец. В состав антенны входят рефлектор, фидер, поддерживающие опоры и корпус с распределенным весом, равным любому электрическому оборудованию, обычно размещаемому с облучателем в фокусе антенны. Если не сделано специальных указаний, то коэффициент усиления определяется для направления максимального излучения.

Последовательность действий при проведении измерений.

а) Тестируемое оборудование подключено к измерительному приемнику. На ось X двухкоординатного графопостроителя подается сигнал от сервомеханизма, пропорциональный угловому положению, а на ось Y подается сигнал от измерительного приемника.

б) Тестовый сигнал на частоте заявленной полосы частот излучается передатчиком через измерительную антенну. Плоскость E должна быть вертикальной. Ось основного лепестка антенны тестируемого оборудования должна быть совмещена с осью основного лепестка измерительной антенны. Поляризационный угол антенны изменяется и регулируется таким образом, чтобы плоскость E совпала бы с плоскостью E измерительной антенны.

в) Тестируемое оборудование должно быть отъюстировано для максимизации принимаемого сигнала, а двухкоординатный графопостроитель

должен быть настроен таким образом, чтобы давать максимальное значение на графике.

г) Тестируемое оборудование перемещаться по азимуту в одном направлении в пределах  $10^\circ$ .

д) Измерение диаграммы направленности производится путем привода антенны по азимуту в обратном направлении в пределах минус  $10^\circ$ , а графопостроитель фиксирует результаты.

е) Тестируемое оборудование заменяют вспомогательной антенной и фиксируют уровень принимаемого сигнала.

ж) Указанный уровень должен регистрироваться графопостроителем.

и) Вспомогательная антенна вращается по азимуту.

Коэффициент усиления тестируемого оборудования (антенны) рассчитывается по формуле:

$$G = L1 - L + C$$

где:

G - коэффициент усиления (дБ);

L1 - уровень, получаемый с тестируемым оборудованием (дБ);

L - уровень, получаемый с вспомогательной антенной (дБ);

C – калиброванный коэффициент усиления вспомогательной антенны на данной частоте (дБ).

#### 6.7.2 Метод измерения диаграммы направленности в кополярных координатах по азимуту

а) Испытуемое оборудование должно быть соединено с измерительным приемником. Сигнал, пропорциональный угловому положению от сервопривода, должен подаваться на ось X, а сигнал от измерительного приемника должен подаваться на ось Y графопостроителя.

б) Частота испытательного сигнала должна соответствовать центральной частоте полосы частот передачи.

в) Испытательный сигнал должен передаваться испытательным передатчиком в вертикальной плоскости E для линейной поляризации или левого вращения при круговой поляризации антенны. Ось главного лепестка ДН антенны испытуемого оборудования должна быть совмещена с соответствующим лучом антенны измерительного передатчика. При линейной поляризации поляризатор антенны испытуемого оборудования необходимо вращать для совпадения плоскостей E этой антенны и плоскости E измерительного передатчика. Точное согласование будет достигнуто при наблюдении минимума кроссполяризационной составляющей (точная регулировка).

г) Антенну испытуемого оборудования необходимо подстроить до получения максимума принимаемого сигнала, а графопостроитель X - Y должен быть настроен так, чтобы обеспечить максимальное отклонение самописца на диаграмме.

д) Антенну испытуемого оборудования необходимо перемещать по азимуту на угол до минус  $180^\circ$ .

е) Измерить диаграмму направленности антенны, перемещая антенну испытываемого оборудования по азимуту обратно от минус  $180^\circ$  до плюс  $180^\circ$  с записью результатов на графопостроителе.

ж) Измерения по пунктам г) - е) должны быть повторены на частоте, отстоящей на 5 МГц выше нижней границы полосы частот передачи.

з) Измерения по пунктам г) - е) должны быть повторены на частоте, отстоящей на 5 МГц ниже верхней границы полосы частот передачи.

и) Измерения по пунктам б) - з) могут выполняться одновременно.

к) Измерения по пунктам г) - и) должны быть повторены с испытательным сигналом, передаваемым в горизонтальной плоскости Е, или правого вращения соответственно. Частота испытательного сигнала должна соответствовать центральной частоте полосы частот передачи. При линейной поляризации необходимо вращать поляризатор антенны испытываемого оборудования до совпадения плоскостей Е антенны испытываемого оборудования и измерительного передатчика (обеспечивая минимум кроссполаризационной составляющей принимаемого сигнала). Максимум кополярной составляющей сигнала будет достигнут при наблюдении минимума кроссполаризационной составляющей (точная регулировка).

#### 6.7.3 Методика измерения диаграммы направленности в кополярных координатах по углу места

а) Структурная схема измерений представлена на рисунке 8. Испытуемое оборудование должно быть подключено к измерительному приемнику. Сигнал, пропорциональный угловому положению от сервопривода, должен подаваться на ось Х, а сигнал от измерительного приемника должен подаваться на ось У графопостроителя.

б) Частота испытательного сигнала должна соответствовать центральной частоте полосы частот передачи.

в) Испытательный сигнал должен передаваться испытательным передатчиком в вертикальной плоскости Е для линейной поляризации или левого вращения при круговой поляризации антенны. Ось главного лепестка ДН антенны испытываемого оборудования должна быть согласована с соответствующим лучом антенны измерительного передатчика. При линейной поляризации поляризатор антенны испытываемого оборудования необходимо вращать для совпадения плоскостей Е этой антенны и плоскости Е антенны измерительного передатчика. Максимум кополярной составляющей сигнала будет достигнут при наблюдении минимума кроссполаризационной составляющей.

г) Антенну испытываемого оборудования необходимо подстроить для получения максимума принимаемого сигнала, а графопостроитель Х - У подстроить так, чтобы обеспечить максимальное отклонение самописца на диаграмме.

д) Испытуемое оборудование необходимо переместить на угол места до минус  $1^\circ$ .



е) Измерить диаграмму направленности, перемещая антенну испытуемого оборудования на угол места от минус  $1^\circ$  до  $70^\circ$  с записью результатов на графопостроителе.

ж) Измерения по пунктам г) - е) должны быть повторены на частоте, отстоящей на 5 МГц выше нижней границы полосы частот передачи.

з) Измерения по пунктам г) - е) должны быть повторены на частоте, отстоящей на 5 МГц ниже верхней границы полосы частот передачи.

и) Измерения по пунктам б) - з) могут производиться одновременно.

к) Измерения по пунктам г) - и) должны быть повторены с испытательным сигналом, передаваемым в плоскости Е с горизонтальной поляризацией. Частота испытательного сигнала должна соответствовать центральной частоте полосы частот передачи. При линейной поляризации необходимо вращать поляризатор антенны испытуемого оборудования до совпадения плоскостей Е антенны испытуемого оборудования и испытательного передатчика. Ось главного лепестка ДН антенны испытуемого оборудования должна быть согласована с соответствующим лучом испытательного передатчика. Максимум кополярной составляющей сигнала будет достигнут при наблюдении минимума кроссполяризационной составляющей.

#### 6.7.4 Методика измерения кроссполяризационной диаграммы направленности антенны по азимуту

а) Структурная схема измерений представлена на рисунке 8. Испытуемое оборудование соединено с измерительным приемником. Сигнал, пропорциональный угловому положению от сервопривода, должен подаваться на ось Х, а сигнал от измерительного приемника должен подаваться на ось У графопостроителя.

б) Частота испытательного сигнала должна соответствовать центральной частоте полосы частот передачи.

в) Испытательный сигнал должен передаваться измерительным передатчиком в вертикальной плоскости Е для линейной поляризации или левого вращения для круговой поляризации. Ось главного лепестка антенны испытуемого оборудования должна быть согласована с соответствующим лучом антенны измерительного передатчика. При линейной поляризации необходимо вращать поляризатор антенны испытуемого оборудования таким образом, чтобы плоскость Е этой антенны стала ортогональной плоскости Е испытательного передатчика. Максимум регулировки поляризации будет достигнут при наблюдении минимума кроссполяризационной составляющей.

г) Для того, чтобы отрегулировать Х - У графопостроитель на максимальное показание, необходимо использовать кополярный принимаемый сигнал.

д) Испытуемое оборудование должно быть перемещено по азимуту до минус  $10^\circ$ .

е) Измерить диаграмму направленности, перемещая антенну испытуемого оборудования по азимуту от минус  $10^\circ$  до плюс  $10^\circ$  с записью результатов на графопостроителе.

ж) Измерения по пунктам г) - е) должны быть повторены на частоте, отстоящей на 5 МГц выше нижней границы полосы частот передачи.

з) Измерения по пунктам г) - е) должны быть повторены на частоте, отстоящей на 5 МГц ниже верхней границы полосы частот передачи.

и) Измерения по пунктам б) - з) могут производиться одновременно.

к) Измерения по пунктам г) - и) должны быть повторены с испытательным сигналом, передаваемым в горизонтальной Е-плоскости или правого вращения, соответственно. Частота испытательного сигнала должна соответствовать центральной частоте полосы частот передачи. При линейной поляризации необходимо вращать поляризатор антенны испытуемого оборудования таким образом, чтобы плоскость Е этой антенны стала ортогональной плоскости Е измерительного передатчика. Ось главного лепестка ДН антенны испытуемого оборудования должна быть согласована с соответствующим лучом испытательного передатчика. Максимум регулировки поляризации будет достигнут при наблюдении минимума кроссполяризационной составляющей.

#### 6.7.5 Методика измерения кроссполяризационной диаграммы направленности антенны по углу места

а) Структурная схема измерений представлена на рисунке 8. Испытуемое оборудование необходимо соединить с измерительным приемником. Сигнал, пропорциональный угловому положению от сервопривода, должен подаваться на ось Х, а сигнал от измерительного приемника должен подаваться на ось Y графопостроителя.

б) Частота испытательного сигнала должна соответствовать центральной частоте полосы частот передачи.

в) Испытательный сигнал должен передаваться испытательным передатчиком в вертикальной плоскости Е для линейной поляризации или левого вращения при круговой поляризации. Ось главного лепестка ДН антенны испытуемого оборудования должна быть согласована с соответствующим лучом испытательного передатчика. При линейной поляризации поляризатор антенны испытуемого оборудования необходимо вращать таким образом, чтобы плоскость Е этой антенны стала ортогональной плоскости Е испытательного передатчика. Максимум регулировки поляризации будет достигнут при наблюдении минимума кроссполяризационной составляющей.

г) Для того, чтобы отрегулировать Х - Y графопостроитель на максимальное показание, на диаграмме направленности антенны должно использоваться направление максимума лепестка кополяризованного принимаемого сигнала.

д) Испытуемое оборудование должно быть перемещено на угол места до минус  $1^\circ$ .

е) Измерить диаграмму направленности, перемещая антенну испытуемого оборудования по углу места от минус  $1^\circ$  до плюс  $10^\circ$  с записью результатов на графопостроителе.

ж) Измерения по пунктам г) - е) должны быть повторены на частоте, отстоящей на 5 МГц выше нижней границы полосы частот передачи.

з) Измерения по пунктам г) - е) должны быть повторены на частоте, отстоящей на 5 МГц ниже верхней границы полосы частот передачи.

и) Измерения по пунктам б) - з) могут производиться одновременно.

к) Измерения по пунктам г) - и) должны быть повторены с испытательным сигналом, передаваемым в горизонтальной плоскости Е для линейной поляризации или правого вращения, соответственно. Частота испытательного сигнала должна соответствовать центральной частоте полосы частот передачи. Необходимо вращать поляризатор антенны испытуемого оборудования таким образом, чтобы плоскость Е этой антенны стала ортогональной плоскости Е испытательного передатчика. Ось главного лепестка ДН антенны испытуемого оборудования должна быть согласована с соответствующим лучом испытательного передатчика. Максимум регулировки поляризации будет достигнут при наблюдении минимума кроссполяризационной составляющей.

#### 6.8 Методика измерения подавления несущей ЗС

Измерения по п. 5.2.15 должны производиться следующим методом:

а) Структурные схемы измерений представлены на рисунках 6 (для измерения контактным методом) и 7 (для измерения бесконтактным методом).

б) Испытуемое оборудование должно излучать непрерывную модулированную несущую с максимальной скоростью на центральной частоте.

в) Ширина полосы разрешения анализатора спектра должна быть 100 кГц.

г) При помощи специального испытуемого оборудования необходимо установить режим «запрет на излучение».

д) При контактном методе должны быть проведены измерения максимальной плотности мощности остаточной несущей в пределах необходимой полосы частот. К полученному результату необходимо добавить усиление антенны в направлении оси ДН.

е) При бесконтактном методе должна быть измерена и зафиксирована максимальная плотность остаточной ЭИИМ в пределах необходимой ширины полосы.

6.9 Измерение кроссполяризационной развязки антенной системы  
Измерения по п. 5.2.16 должны производиться следующим образом.

#### 6.9.1 Метод проведения измерений для антенн с линейной поляризацией

Измерения должны выполняться на внешней площадке в поле дальней зоны, или на компактной площадке. Если существуют достаточно точные методы, преобразующие измерения в ближней зоне поля в результаты для

дальней зоны и опирающиеся на контрольные испытания в обеих зонах, то антенные измерения могут производиться в ближней зоне. Для этих измерений могут использоваться полностью автоматические системы при условии, что может быть доказана идентичность полученных результатов с результатами реальных испытаний. Метод испытания должен применяться в пределах контура минус  $C$  дБ, где  $C = 1$ .

Метод проведения измерений:

а) Структурная схема измерения представлена на рисунке 8. Испытуемое оборудование должно быть соединено с измерительным приемником. Сигнал, пропорциональный угловому положению от сервопривода, должен подаваться на ось  $X$ , а сигнал от измерительного приемника должен подаваться на ось  $Y$  графопостроителя.

б) Частота испытательного сигнала должна соответствовать центральной частоте полосы частот передачи.

в) Первоначальная  $E$  плоскость испытательного сигнала, излучаемого испытательным передатчиком с помощью антенны, должна быть вертикальной. Ось главного лепестка ДН антенны испытуемого оборудования должна быть совмещена с осью главного лепестка ДН антенны испытательного передатчика. Поляризатор антенны испытуемого оборудования необходимо вращать и регулировать до совпадения его  $E$  плоскости с  $E$  плоскостью испытательного передатчика. При точной регулировке плоскости поляризации должен быть достигнут минимум кроссполяризационной составляющей.

г) С помощью измерительного приемника должен быть зафиксирован уровень кополярной составляющей.

д) Антенна испытуемого оборудования должна перемещаться по азимуту и углу места до тех пор, пока принимаемый уровень не уменьшится на  $C$  дБ. Должны быть зафиксированы наименьший и наибольший углы азимутов ( $AZ1, AZ2$ ) и углов места ( $EL1, EL2$ ), соответствующие уменьшению кополярного сигнала на  $C$  дБ.

Азимутальный угол должен быть установлен на  $0^\circ$ , а угол места - на 50 % от  $EL1$ . Антенна испытуемого оборудования должна перемещаться по азимуту в каждом направлении до тех пор, пока принимаемый уровень не понизится до величины, зафиксированной в п. г), минус  $C$  дБ. Должны быть зафиксированы наименьший и наибольший углы ( $AZ3, AZ4$ ), соответствующие указанному уменьшению кополярного сигнала при угле места 50 % от  $EL1$ .

Азимутальный угол должен быть установлен на  $0^\circ$ , а угол места - на 50 % от  $EL2$ . Антенна испытательного передатчика должна перемещаться по азимуту в каждом направлении до тех пор, пока принимаемый уровень не понизится до величины, зафиксированной в п. г), минус  $C$  дБ. Должны быть зафиксированы наименьший и наибольший углы ( $AZ5, AZ6$ ), соответствующие указанному уменьшению кополярного сигнала при угле места 50 % от  $EL2$ .

Угол места и азимутальный угол должны быть установлены на  $0^\circ$ . Антенна испытываемого оборудования должна быть повернута на  $90^\circ$  вокруг оси главного лепестка ДН антенны для приема кроссполяризованной составляющей.

е) Антенна испытываемого оборудования должна перемещаться при измерении кроссполяризованной составляющей по азимуту от Az1 до Az2 с регистрацией на самописце уровня, зафиксированного в пункте г), и фактического уровня кроссполяризованной составляющей на выходе измерительного приемника.

ж) Антенна испытываемого оборудования должна быть установлена по углу места на 50 % от EL1. Она должна перемещаться при измерении кроссполяризованной составляющей по азимуту от Az3 до Az4 с регистрацией на самописце уровня, зафиксированного в пункте г), и фактического уровня кроссполяризованной составляющей на выходе измерительного приемника.

з) Антенна испытываемого оборудования должна быть установлена по углу места на 50 % от EL2. Она должна перемещаться при измерении кроссполяризованной составляющей по азимуту от Az5 до Az6 с регистрацией на самописце уровня, зафиксированного в пункте г), и фактического уровня кроссполяризованной составляющей на выходе испытательного приемника.

и) Антенна испытываемого оборудования должна быть установлена по азимуту на  $0^\circ$ . Она должна перемещаться при измерении кроссполяризованной составляющей по углу места от EL1 до EL2 с регистрацией на самописце уровня, зафиксированного в пункте г), и фактического уровня кроссполяризованной составляющей на выходе испытательного приемника.

к) Антенна испытательного передатчика должна быть повернута на  $90^\circ$  вокруг оси главного лепестка ДН антенны для приема кополяризованной составляющей. Измерения по пунктам г) - и) должны быть повторены на частоте, отстоящей на 5 МГц выше нижней границы полосы частот передачи.

л) Антенна испытательного передатчика должна быть повернута на  $90^\circ$  вокруг оси главного лепестка ДН антенны для приема кополяризованной составляющей. Измерения по пунктам г) - и) должны быть повторены на частоте, отстоящей на 5 МГц ниже верхней границы полосы частот передачи.

м) Измерения по пунктам б) - л) могут выполняться одновременно.

н) Частота испытательного сигнала должна соответствовать центральной частоте полосы частот передачи.

о) Первоначальная Е плоскость испытательного сигнала, излучаемого измерительным передатчиком с помощью антенны, должна быть горизонтальной. Ось главного лепестка ДН антенны испытательного оборудования должна быть совмещена с осью главного лепестка ДН антенны измерительного передатчика. Поляризатор антенны испытательного оборудования необходимо вращать до совпадения его Е плоскости с Е

плоскостью измерительного передатчика. При точной регулировке плоскости поляризации должен быть достигнут минимум кроссполяризационной составляющей. Измерения по пунктам г) - м) должны быть повторены в Н-плоскости.

Данная процедура измерения определяет результаты в четырех точках для каждой частоты и каждой плоскости, которые показывают поляризационную развязку на передачу в трех азимутальных срезах и одном срезе по углу места между углами, соответствующими контуру по минус С дБ кополярированной составляющей. Допускается также построение контура с помощью автоматических систем.

#### 6.9.2 Метод проведения измерений для антенн с круговой поляризацией

Измерение осевого отношения по напряжению в случае круговой поляризации должно проводиться в соответствии с методом, согласованным между производителем и испытательным центром.

#### 6.10 Проверка конструктивных требований к антенным системам ЗС

Проверка конструктивных требований по п. 5.3 осуществляется путем сравнения этих требований с возможностью установок и регулировок, антенной системы, приведенных в технических условиях на станцию ЗС.

#### 6.11 Проверка системы контроля и управления ЗС

##### 6.11.1 Условия проведения проверки.

При проведении проверки по п. 5.4 в качестве испытуемого оборудования используется ЗС с подключенной или отключенной антенной (бесконтактный или контактный методы испытаний соответственно).

Структурные схемы измерений приведены на рисунках 9 и 10. В начале каждой проверки испытуемое оборудование должно находиться в режиме «разрешение на излучение». Измерение разности времени между командой или сигналом отказа и наступлением ожидаемого события (например, прекращение передачи) должно осуществляться с помощью двухлучевого запоминающего осциллографа. Контроль выходного уровня испытуемого оборудования должны выполнять измеритель мощности и анализатор спектра.

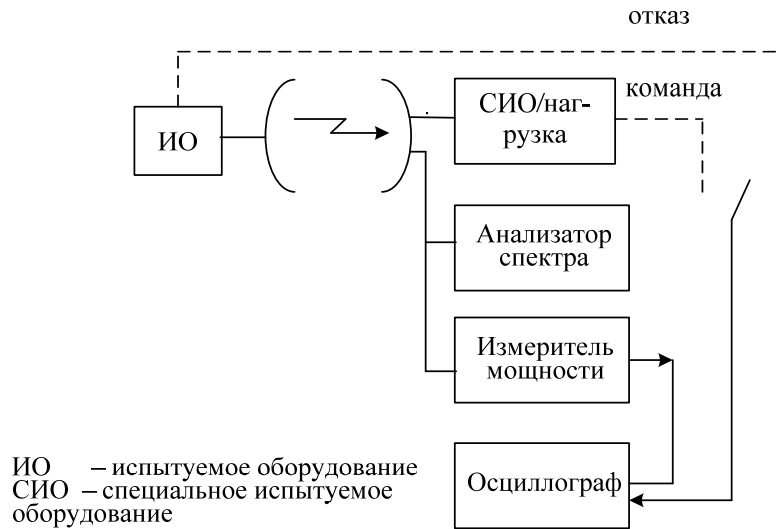


Рис. 9 Структурная схема испытания системы контроля и управления ЗС бесконтактным методом

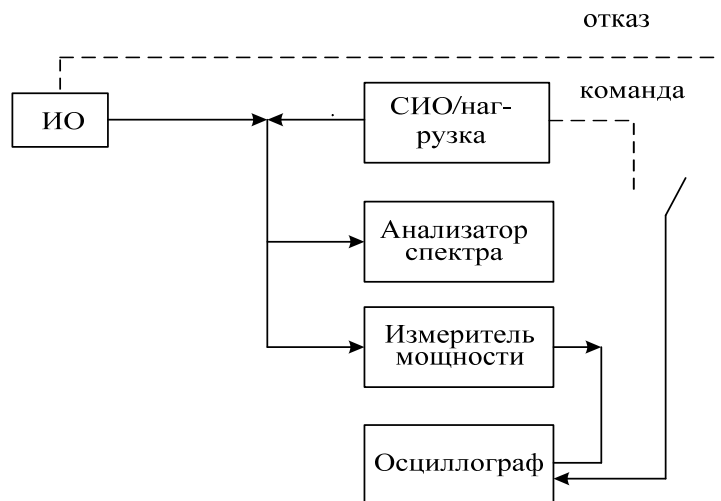


Рис.10 Структурная схема испытания системы контроля и управления ЗС контактным методом

6.11.2 Проверка по п. 5.4.8 контроля процессора производится следующим образом:

а) Каждый из процессоров испытываемого оборудования должен быть поочередно приведен в состояние отказа.

б) В течение 10 с после каждого отказа испытываемое оборудование должно прекратить передачу, что отображается на осциллографе.

в) Факт подавления излучения должен быть виден на измерителе мощности и анализаторе спектра (состояние запрета на излучение).

г) Перед имитацией отказа следующего процессора предыдущий отказавший процессор должен быть приведен в нормальное рабочее состояние, а испытываемое оборудование должно автоматически восстановить рабочее состояние.

6.11.3 Проверка по п. 5.4.9 контроля передающей подсистемы производится следующим образом:

а) Подсистема генерации частоты испытываемого оборудования должна переходить в состояние отказа в следующих случаях:

- потеря блокировки частоты (если она применяется в ЗС);
- отсутствие выходного сигнала местного генератора.

б) Распознавание каждого отказа подсистемой контроля должно привести к появлению режима «контроль системы не прошел».

в) В течение 1 с после отказа испытываемое оборудование должно прекратить передачу, что должно быть видно на осциллографе.

г) Факт прекращения излучения должен быть виден на измерителе мощности и анализаторе спектра.

д) Отказавшие элементы должны быть возвращены в нормальное рабочее состояние, а испытываемое оборудование должно быть приведено в нормальное рабочее условие перед имитацией следующего отказа.

6.11.4 Проверка по п. 5.4.11 состояния ЗС при включении/перезапуске производится следующим образом:

а) испытываемое оборудование должно быть выключено, а специальное испытываемое оборудование не должно передавать сигнал канала управления;

б) испытываемое оборудование включается;

в) во время и после включения испытываемое оборудование не должно работать на излучение и должно быть в режиме «отсутствие подтверждения».

Процедуры а) - в) должны отображаться и проверяться с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

Если реализована функция ручной перезагрузки, то должны быть проведены следующие испытания:

г) Испытываемое оборудование должно быть переведено в режим «фаза инициирования», а специальное испытываемое оборудование должно передать сигнал канала управления;

д) Испытываемое оборудование должно оставаться в режиме «фаза инициирования»;

е) Вручную инициировать функцию перезагрузки системы;

ж) В течение 1 с испытываемое оборудование должно войти в режим «отсутствие подтверждения»;

з) Испытываемое оборудование должно быть переведено в режим «фаза инициирования». С помощью специального испытываемого оборудования необходимо передать команду на разрешение излучения;

и) Испытываемое оборудование должно войти в режим «разрешение на излучение»;

к) Инициировать функцию перезагрузки;

л) В течение 1 с испытываемое оборудование должно войти в режим «отсутствие подтверждения».

Процедуры д) - к) должны отображаться и проверяться с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.



6.11.5 Проверка по п. 5.4.7 и 5.4.10 правильности приема команд по каналу управления производится следующим образом:

Измерения должны имитировать следующие события:

сигнал по каналу управления не был принят испытуемым оборудованием после включения питания;

испытуемое оборудование теряет сигнал по каналу управления после приема команды на разрешение излучения;

испытуемое оборудование теряет сигнал по каналу управления без приема команды на разрешение излучения;

испытуемое оборудование теряет сигнал по каналу управления, и вызов инициируется в течение периода T1 тайм-аута.

Период T1 тайм-аута, используемый при испытаниях, должен составлять 10 с.

а) Случай, при котором сигнал по каналу управления не принят испытуемым оборудованием после включения питания:

а1) испытуемое оборудование должно быть выключено, а специальное испытуемое оборудование не должно передавать сигнал по каналу управления;

а2) испытуемое оборудование должно быть включено;

а3) испытуемое оборудование должно оставаться в режиме «отсутствие подтверждения».

Процедуры а2) - а3) должны отображаться и проверяться с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

б) Случай, при котором испытуемое оборудование теряет сигнал по каналу управления после приема «команды разрешения на излучение»:

б1) испытуемое оборудование должно включено, а специальное испытуемое оборудование должно передавать сигналы по каналу управления и команду на разрешение излучения;

б2) испытуемое оборудование должно войти в режим «фаза инициирования» и перейти, если предусмотрено, в режим «разрешение на излучение»;

б3) от испытуемого оборудования должен быть инициирован запрос на передачу;

б4) специальное испытательное оборудование должно прекратить передачу сигнала по каналу управления;

б5) в течение периода T1 с момента процедуры б4) испытуемое оборудование должно войти в режим «отсутствие подтверждения».

Процедуры б1) - б5) должны отображаться и проверяться с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

в) Случай, при котором испытуемое оборудование теряет сигнал по каналу управления без приема «команды разрешения на излучение»:

в1) Испытуемое оборудование должно быть включено, а специальное испытуемое оборудование должно передавать сигнал по каналу управления;

в2) Испытуемое оборудование должно войти в режим «фаза инициирования»;

в3) Специальное испытательное оборудование должно прекратить передачу сигнала по каналу управления;

в4) Испытуемое оборудование должно войти в режим «отсутствие подтверждения» не позднее, чем через время T1;

в5) Должен быть иницирован запрос на передачу; испытуемое оборудование должно оставаться в режиме «отсутствие подтверждения».

Процедуры в2) - в5) должны отображаться и проверяться с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

г) Случай, при котором испытуемое оборудование теряет сигнал по каналу управления, а вызов иницируется в течение периода времени T1:

г1) Испытуемое оборудование должно быть включено и специальное испытательное оборудование должно передавать сигнал по каналу управления;

г2) Специальное испытательное оборудование должно прекратить передачу команд по каналу управления;

г3) В течение периода T1 с момента процедуры г2) испытуемое оборудование должно иницировать запрос на передачу;

г4) Испытуемое оборудование может работать на передачу, но в течение периода T1 испытуемое оборудование должно войти в режим «отсутствие подтверждения».

Процедуры г2) - г4) должны отображаться и проверяться с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

6.11.6 Проверка приема команд по каналам управления по п. 5.4.13 должна выполняться при следующих командах:

- команда «разрешение на излучение»;

- команда «запрет на излучение», принимаемая в режиме «разрешение на излучение»;

- команда «запрет на излучение», принимаемая в режиме «фаза инициирования».

а) Команда «разрешение на излучение»:

а1) Испытуемое оборудование должно быть включено, а специальное испытательное оборудование должно передавать сигнал по каналу управления;

а2) Испытуемое оборудование должно войти в режим «фаза инициирования»;

а3) Испытуемое оборудование должно иницировать запрос на передачу, а само должно оставаться в режиме «фаза инициирования»;

а4) Специальное испытательное оборудование должно передавать на испытуемое оборудование команду «разрешение на излучение»;

а5) Запрос на передачу должен иницироваться со стороны испытуемого оборудования;

а6) Испытуемое оборудование должно войти в режим «разрешение на излучение» и работать на передачу.

Процедуры а2) - а6) должны отображаться и проверяться с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

б) Команда «запрет на излучение», принимаемая в режиме «разрешение на излучение»:

б1) Продолжить от пункта а6);

б2) Специальное испытательное оборудование должно передать на испытуемое оборудование команду на запрет излучения;

б3) В течение 1 с испытуемое оборудование должно войти в режим «запрет на излучение»;

б4) Испытуемое оборудование должно инициировать запрос на передачу;

б5) Испытуемое оборудование должно оставаться в режиме «запрет на излучение»;

б6) Специальное испытательное оборудование должно передать команду разрешения излучения;

б7) Испытуемое оборудование должно войти в режим либо «разрешение на излучение», либо «фаза инициирования»;

б8) Если испытуемое оборудование находится в режиме «разрешение на излучение», испытание продолжается от пункта б11);

б9) Испытуемое оборудование должно передать команду разрешения на излучения;

б10) Испытуемое оборудование должно войти в режим «разрешение на излучение»;

б11) Если запроса на передачу не имеется, то инициируется новый запрос на передачу;

б12) Испытуемое оборудование должно работать на передачу;

б13) Передача с испытуемого оборудования должна быть прекращена.

Процедуры б2) - б13) должны отображаться и проверяться с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

в) Команда запрета на излучение, принимаемая в режиме «фаза инициирования»:

в1) Испытуемое оборудование должно быть включено, а специальное испытательное оборудование должно передавать сигнал по каналу управления;

в2) Испытуемое оборудование должно войти в режим «фаза инициирования»;

в3) Специальное испытательное оборудование должно передать команду запрета на излучение на испытуемое оборудование;

в4) Испытуемое оборудование должно войти в режим запрета на излучение в течение 1 с;

в5) Запрос на передачу должен быть инициирован со стороны испытуемого оборудования;

в6) Испытуемое оборудование должно оставаться в режиме запрета на излучение;

в7) Специальное испытательное оборудование должно передавать команду «разрешение на излучение»;

в8) Испытуемое оборудование должно войти либо в режим «разрешение на излучение», либо «фаза инициирования»;

в9) Если испытуемое оборудование находится в режиме «разрешение на излучение», то испытание продолжается от п. в12);

в10) Специальное испытательное оборудование должно передать команду разрешения на излучение;

в11) Испытуемое оборудование должно войти в режим «разрешение на излучение»;

в12) Если запроса на передачу не имеется, то иницируется новый запрос на передачу;

в13) Испытуемое оборудование должно работать на передачу;

в14) Испытуемое оборудование должно прекратить передачу.

Процедуры в2) - в14) должны отображаться и проверяться с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

6.11.7 Испытания по п. 5.4.14 передачи начального пакета импульсов должны выполняться при имитации следующих событий:

- сигнал по каналу управления принимается на ЗС;

- сигнал по каналу управления не принят на испытуемом оборудовании при включении питания.

а) Случай, когда сигнал по каналу управления принимается на ЗС:

а1) Испытуемое оборудование должно быть выключено, а специальное испытательное оборудование должно передать сигнал по каналу управления;

а2) Испытуемое оборудование должно быть включено;

а3) Испытуемое оборудование не должно ничего передавать, за исключением начальных импульсов;

Процедуры а2) - а4) должны отображаться и проверяться с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

б) Случай, когда сигнал по каналу управления не принят на испытуемом оборудовании при включении питания:

б1) Испытуемое оборудование должно быть выключено, а специальное испытательное оборудование не должно передавать управляющий сигнал;

б2) Испытуемое оборудование должно быть включено;

б3) Испытуемое оборудование не должно работать на передачу.

Процедуры б2) - б3) должны отображаться и проверяться с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

6.12 Измерение уровней промышленных радиопомех

Измерение по п. 5.2.17 уровней промышленных радиопомех производится в соответствии с [5, 6] и ГОСТ 30429.

6.13 Испытания на электрическую безопасность

Испытание по п. 5.5 характеристик электрической безопасности производится в соответствии с ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.4.026, ГОСТ 21130, и СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383 [5].

6.14 Испытания механической прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам

Испытание по п. 5.2.18 и 5.2.19 характеристик механической прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам производится в соответствии с ГОСТ 5237, ГОСТ Р 51317.4.11, ГОСТ Р 50799, ГОСТ 15150, ГОСТ 23088.

6.15 Проверка информационной безопасности

Проверку информационной безопасности ЗС (п. 5.6) следует производить сравнением представленных поставщиком средств информационной безопасности с методами и средствами безопасности по ГОСТ Р 56045, ГОСТ 53114.

6.16 Проверка характеристик эксплуатационной надежности

Проверку по п. 5.7 следует проводить в соответствии с приложенной технической документацией на ЗС.

6.17 Проверка маркировки и упаковки оборудования

Проверка по п. 5.10 маркировки и упаковки оборудования производится в соответствии с технической документацией ЗС.

## Библиография

1. Таблица распределения полос радиочастот между радиослужбами Российской Федерации в диапазонах от 3 кГц до 400 ГГц (утверждена Постановлением Правительства РФ от 21.12.2011 № 1049-34).
2. ETSI EN 301 443 Гармонизированные европейские нормы для терминалов с очень малой апертурой (VSAT); только передающие, приемопередающие или только приемные спутниковые земные станции, работающие в полосах частот диапазона 4/6 ГГц и удовлетворяющие существенным требованиям. Статьи 3.2 Директивы R&TTE (ETSI EN 301 443 Satellite Earth Stations and Systems (SES); Harmonized EN for Very Small Aperture Terminal (VSAT); Transmit-only, transmit-and-receive, receive-only satellite earth stations operating in the 4 GHz and 6 GHz frequency bands covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE Directive).
3. ETSI EN 301 428 Гармонизированные европейские нормы для терминалов с очень малой апертурой (VSAT); только передающие, приемопередающие или только приемные спутниковые земные станции, работающие в полосах частот диапазона 11/12/14 ГГц и удовлетворяющие существенным требованиям Статьи 3.2 Директивы R&TTE (ETSI EN 301 428 Satellite Earth Stations and Systems (SES); Harmonized EN for Very Small Aperture Terminal (VSAT); Transmit-only, transmit/receive or receive-only satellite earth stations operating in the 11/12/14 GHz frequency bands covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE directive).
4. ETSI EN 301 459 Гармонизированные европейские нормы (EN) для спутниковых интерактивных терминалов (SIT) и спутниковых и спутниковых пользовательских терминалов (SUT), передающих в направлении спутников на геостационарной орбите в полосах частот 29,5 - 30,0 ГГц и удовлетворяющих существенным требованиям Статьи 3.2 Директивы R&TTE (ETSI EN 301 459 Satellite Earth Stations and Systems (SES); Harmonized EN for Satellite Interactive Terminals (SIT) and Satellite User Terminals (SUT) transmitting towards satellites in geostationary orbit in the 29,5 GHz to 30,0 GHz frequency bands covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE Directive).
5. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 09.06.2003 № 135).

6. Нормы Н 8-95 Радиопомехи промышленные. Электроустройства, эксплуатируемые вне жилых домов. Предприятия на выделенных территориях или в отдельных зданиях. Допустимые значения. Методы испытаний, утверждены приказом ГКРЧ при Минсвязи России от 09.10.1995 № 8-95 (с Изменением № 1).
7. О внесении изменений в некоторые приказы Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации и приказы Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 23.04.2013 № 93.
8. СТО 56947007-29.240.044-2010 Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства» (утвержден приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 21.04.2010 № 265).
9. ОСТ 45.02-97 Отраслевая система сертификации. Знак соответствия. Порядок маркирования технических средств электросвязи (введен в действие информационным письмом Госкомсвязи России от 24.11.99 № 6249).